TS. TRẦN TRUNG NINH - VŨ THỊ HÒA

Hướng dẫn

GIẢI BÀI TẬP HÓA HỌC 12

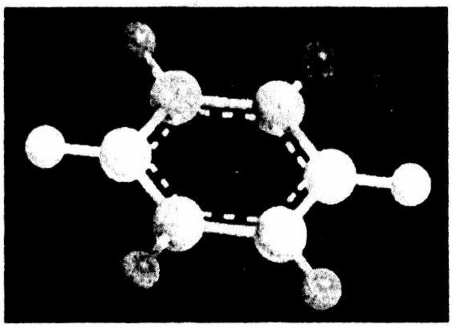
(CHƯƠNG TRÌNH NÂNG CAO)



NHÀ XUẤT BẢN
ĐẠI HỌC QUỐC GIA HÀ NỘI

TS. TRẦN TRUNG NINH - VŨ THỊ HOÀ

Hướng dẫn
GIẢI BÀI TẬP HOÁ HỌC
12
(CHƯƠNG TRÌNH NÂNG CAO)



NHÀ XUẤT BẢN ĐẠI HỌC QUỐC GIA HÀ NỘI

LỜI NÓI ĐẦU

*Năm học 2008 – 2009 là năm đầu tiên sách giáo khoa hóa học 12 nâng cao được áp dụng trên phạm vi toàn quốc. Để có thêm một tư liệu tham khảo cho các em học sinh lớp 12 yêu thích môn Hóa học, chúng tôi biên soạn cuốn sách **Hướng dẫn giải bài tập nâng cao hóa học 12**.*

Sách được biên soạn theo chương trình mới hóa học lớp 12 nâng cao. Sách gồm chín chương, tương ứng với chín chương của sách giáo khoa. Cấu trúc của mỗi chương gồm:

- *Tóm tắt các kiến thức cơ bản cần nhớ.*
- *Các đề bài được sắp xếp thứ tự theo bài.*
- *Hướng dẫn giải.*

Chương trình hóa học lớp 12 nâng cao có nhiều nội dung mới và có nhiều ứng dụng thực tế như các este lipit, amin, aminoaxit, polime của hóa học hữu cơ và các kim loại. Phần hóa học kim loại được trình bày không theo cách mô tả như ở lớp 8 và lớp 9 mà được xây dựng trên lí thuyết cấu tạo nguyên tử, liên kết hóa học, bảng tuần hoàn và định luật tuần hoàn. Các em học sinh lớp 12 có thể tìm thấy trong cuốn sách này những gợi ý để suy nghĩ, những hướng dẫn chi tiết về một bài tập khó nào đó trong sách giáo khoa hóa học 12 nâng cao.

Hy vọng rằng sách sẽ là một tài liệu tham khảo bổ ích cho các thầy, cô giáo, các bậc phụ huynh và các em học sinh. Chúng tôi chân thành cảm ơn và rất mong nhận được sự góp ý của các bạn đọc để sách được hoàn chỉnh hơn trong lần tái bản sau.

Các tác giả

Chương 1

ESTE - LIPIT

KIẾN THỨC CẦN NHỚ

1. Cấu trúc và phân loại este và lipit.

Este là những hợp chất có công thức chung R-COO-R'. Các este đơn giản có R, R' là gốc hiđrocacbon no, không no hoặc thơm (trừ trường hợp este của axit fomic có R=H).

Lipit là những este phức tạp gồm các loại chính sau: chất béo, sáp, steroit và photpho lipit. Chất béo là trieste của glixerol với các axit monocacboxylic có số chẵn nguyên tử C (thường từ 12C đến 24C) không phân nhánh (axit béo) gọi chung là triglixerit.

2. Tính chất vật lí.

- Các este với phân tử khối không lớn thường là những chất lỏng, nhẹ hơn nước, rất ít tan trong nước, có khả năng hòa tan được nhiều chất hữu cơ khác nhau.

- Những este có khối lượng phân tử lớn có thể ở trạng thái rắn (như mỡ động vật, sáp, steroit). Chúng nhẹ hơn nước, không tan trong nước, tan tốt trong các dung môi không phân cực như clorofom, ete, benzen,...

- Các este thường có mùi thơm dễ chịu (mùi hoa quả).

3. Tính chất hóa học.

Phản ứng quan trọng chung cho este và lipit là phản ứng thủy phân.

- Este và lipit bị thủy phân không hoàn toàn (thuận nghịch) khi đun nóng trong môi trường axit:

$$R{-}COO{-}R' + H{-}OH \xrightleftharpoons{H_2SO_4, t^o} R{-}COOH + R'OH$$

- Este và lipit bị thủy phân hoàn toàn (không thuận nghịch) khi đun nóng trong môi trường kiềm. Đó là phản ứng xà phòng hóa:

$$R{-}COOR' + NaOH \xrightarrow{H_2O,\ t^o} R{-}COONa + R'OH$$

- Lipit bị thủy phân bởi những enzim đặc hiệu (xúc tác sinh học) trong cơ thể ngay ở điều kiện thường tạo thành axit béo hoặc glixerol.

4. Ứng dụng.

- Este có khả năng hòa tan tốt các chất hữu cơ, kể cả hợp chất cao phân tử, nên được dùng làm dung môi. Metyl acrylat, metyl metacrylat được trùng hợp thành polime dùng làm thủy tinh hữu cơ. Một số este khác được dùng làm chất hóa dẻo, làm dược phẩm, làm chất thơm trong công nghiệp thực phẩm và mĩ phẩm.

- Chất béo là nguồn cung cấp và dự trữ năng lượng của cơ thể. Chất béo dùng để điều chế xà phòng và glixerol. Ngoài ra chất béo còn được dùng để sản xuất một số thực phẩm khác như mì sợi, đồ hộp,...

BÀI 1. ESTE

Đề bài

1. Hãy xếp từng công thức vào một trong các loại chất sau:

A. Axit cacboxylic	1. R-CO-OR'
B. Anhiđrit axit	2. R-COOH
C. Este	3. R-CO-O-OC-R
D. Halogenua axit	4. R-CO-Cl
	5. R-CO-R'

2. a. Viết công thức cấu tạo các đồng phân ứng với công thức phân tử $C_2H_4O_2$.

b. Gọi tên các đồng phân có nhóm C=O.

c. Những chất nào có phản ứng tráng bạc, vì sao?

3. a. So sánh phản ứng thủy phân este trong dung dịch axit và trong dung dịch kiềm.

b. Hoàn thành các phương trình phản ứng sau:

$$CH_3COOCH_2CH_2CH(CH_3)_2 + H_2O \xrightarrow{H^+, t^0}$$

$$CH_3OCOCH_2CH_2CH(CH_3)_2 + H_2O \xrightarrow{H^+, t^0}$$

$$C_6H_5COOCH_3 + NaOH \xrightarrow{H_2O, t^0}$$

$$C_6H_5OCOCH_3 + NaOH \xrightarrow{H_2O, t^0}$$

4. Cách nào sau đây có thể dùng để điều chế etyl axetat?

A. Đun hồi lưu hỗn hợp etanol, giấm và axit sunfuric đặc.

B. Đun hồi lưu hỗn hợp axit axetic, rượu trắng và axit sufuric đặc

C. Đun hỗn hợp etanol, axit axetic và axit sunfric đặc trong cốc thủy tinh chịu nhiệt.

D. Đun hồi lưu hỗn hợp etanol, axit axetic và axit sufuric đặc

5. Cho axit salixylic (axit o-hiđroxibenzoic) phản ứng với metanol có axit sunfuric xúc tác người ta thu được metyl salixylat ($C_8H_8O_3$) dùng làm thuốc xoa bóp giảm đau. Cho axit salixylic phản ứng với anhiđrit axetic $(CH_3CH_2)_2O$ thu được axit axetyl salixylic ($C_9H_8O_4$) dùng làm thuốc cảm (aspirin).

a. Hãy dùng công thức cấu tạo viết các phương trình phản ứng đã nêu.

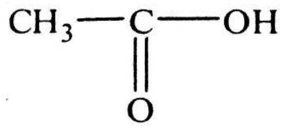
b. Viết phương trình phản ứng của metyl salixylat và axit axetyl salixylic với dung dịch NaOH.

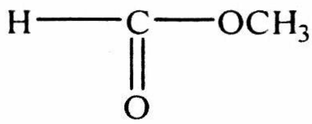
6. Để xà phòng hóa hoàn toàn 2,22 g hỗn hợp hai este đồng phân A và B cần dùng hết 30 ml dung dịch NaOH 1M. Khi đốt cháy hoàn toàn toàn hỗn hợp hai este đó thì thu được khí CO_2 và hơi nước với thể tích $V_{H_2O} : V_{CO_2} = 1:1$. Hãy xác định công thức cấu tạo và gọi tên A và B.

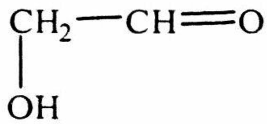
Bài giải

1. 1 - C; 2 - A; 3 - B; 4 - D;

2. Công thức cấu tạo các đồng phân ứng với công thức phân tử $C_2H_4O_2$

Axit axetic  (1)

Metyl fomiat  (2)

Hidroxi etanal  (3)

Trong các đồng phân trên đồng phân (2) và (3) có phản ứng tráng bạc do phân tử của chúng có nhóm chức anđehit – CH = O

$$CH_2OH - CHO + Ag_2O \xrightarrow{NH_3} CH_2OH - COOH + 2Ag\downarrow$$

$$CH_3 - O - CH = O + Ag_2O \xrightarrow{NH_3} CH_3 - O - COOH + 2Ag\downarrow$$

3. a. So sánh phản ứng thủy phân este trong dung dịch axit và trong dung dịch kiềm.

Phản ứng thuỷ phân este trong dung dịch axit	Phản ứng thuỷ phân este trong dung dịch kiềm
- Là phản ứng thuận nghịch - Sản phẩm tạo ra là axit và ancol	- Là phản ứng một chiều - Sản phẩm tạo ra là muối và ancol

b. Hoàn thành các phương trình phản ứng:

$$CH_3COOCH_2CH_2CH(CH_3)_2 + H_2O \xrightleftharpoons{H_2SO_4, t^0} CH_3COOH + (CH_3)_2CH\text{-}CH_2\text{-}CH_2\text{-}OH$$

$$CH_3OCOCH_2CH_2CH(CH_3)_2 + H_2O \xrightleftharpoons{H^+, t^0} CH_3OH + (CH_3)_2CH\text{-}CH_2\text{-}CH_2\text{-}COOH$$

$$C_6H_5COOCH_3 + NaOH \xrightarrow{H_2O, t^0} C_6H_5COONa + CH_3OH$$

$$C_6H_5OCOCH_3 + NaOH \xrightarrow{H_2O, t^0} C_6H_5OH + CH_3OONa$$

Nếu NaOH còn dư

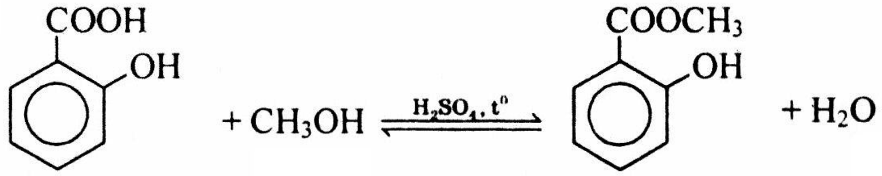
$$C_6H_5OH + NaOH \rightarrow C_6H_5ONa + H_2O$$

Vậy phương trình hóa học tổng quát:

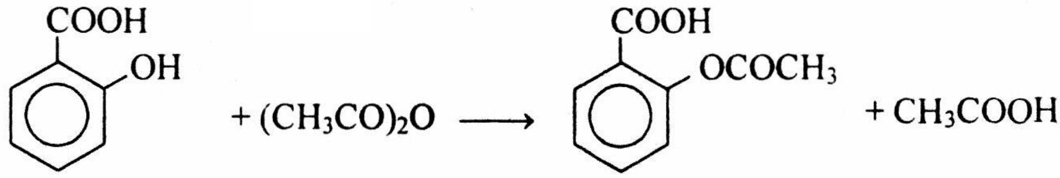
$$C_6H_5OCOCH_3 + 2NaOH \rightarrow C_6H_5ONa + CH_3COONa + H_2O$$

4. Đáp án D

5. a. Các phương trình phản ứng đã nêu trong bài:

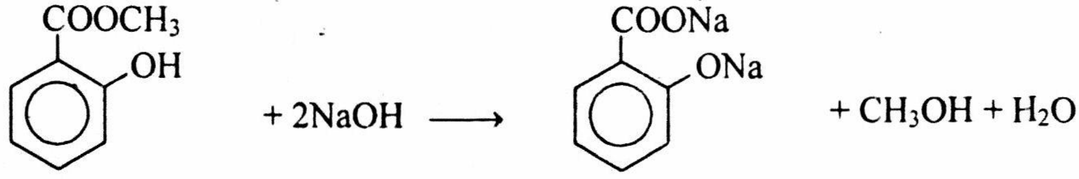


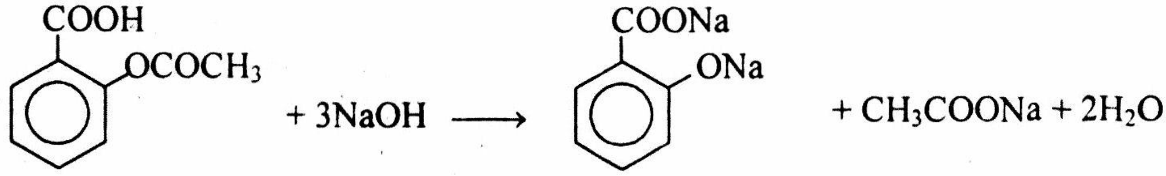
Axit salixylic metyl salixylat



Axit salixylic axit axetyl salixylic

b. Phản ứng của metyl salixylat và axit axetyl salixylic với dung dịch NaOH.





6. Đốt cháy este ta thu được $n_{CO_2} = n_{H_2O} \Rightarrow$ A,B là 2 este no, đơn chức có công thức dạng $C_nH_{2n}O_2$ hay RCOOR'.

RCOOR' + NaOH → RCOONa + R'OH (1)

Theo (1) thì $n_{este} = n_{NaOH} = 0,03.\ 1 = 0,03$ mol.

$\Rightarrow M_{este} = \dfrac{m_{este}}{n_{este}} = 2,22/0,03 = 74 = M_{C_nH_{2n}O_2}$

$\Rightarrow 14n + 32 = 74 \Rightarrow n=3$

CTPT 2este: $C_3H_6O_2$.

CTCT:

$H - \underset{\underset{O}{\Vert}}{C} - O - CH_2 - CH_3$ Etyl fomiat

$CH_3 - \underset{\underset{O}{\Vert}}{C} - O - CH_3$ Metyl axetat

BÀI 2. LIPIT

1. Hãy chọn nhận định đúng:

A. Lipit là chất béo.

B. Lipit là tên gọi chung cho dầu mỡ động thực vật.

C. Lipit là este của glixerol với các axit béo.

D. Lipit là những hợp chất hữu cơ có trong tế bào sống, không hòa tan trong nước nhưng hòa tan trong các dung môi hữu cơ không phân cực. Lipit bao gồm chất béo, sáp, steroit, photpholipit...

2. a. Hãy phân biệt các khái niệm: lipit, chất béo, dầu ăn, mỡ ăn.

b. Về mặt hóa học dầu mỡ ăn khác dầu mỡ bôi trơn máy như thế nào?

3. Cho bảng số liệu sau:

Axit béo	Axit stearic	Axit panmitic	Axit oleic
t^0_{nc} (^{0}C)	69,6	63,1	13,4
Triglixerit	Tristearin	Pripanmetin	Triolein
t^0_{nc} (^{0}C)	71,5	65,5	-5,5

a. Viết công thức cấu tạo của các chất béo nói trên?

b. Dầu hướng dương có hàm lượng oleat (gốc của axit oleic) và gốc linoleat (gốc của axit linoleic) tới 85%. Dầu ca cao có hàm lượng gốc stearat và panmitat tới 75%. Hỏi dầu nào đông đặc ở nhiệt độ thấp hơn, vì sao?

4. a. Vì sao chất béo không tan trong nước mà tan trong các dung môi hữu cơ không phân cực?

b. So sánh nhiệt độ nóng chảy, nhiệt độ sôi triglixerit chứa các gốc axit béo no và triglixerit chứa các gốc axit béo không no.

5. Hãy viết phương trình phản ứng của chất béo có công thức phân tử như sau:

$$\begin{array}{l} CH_2OCO(CH_2)_{14}CH_3 \\ | \\ CH\,OCO(CH_2)_7CH = CH(CH_2)_7CH_3 \\ | \\ CH_2OCO(CH_2)_7CH = CH - CH_2 - CH = CH - (CH_2)_7CH_3 \end{array}$$

a. với dung dịch KOH đun nóng.

b. với I_2 dư.

c. với H_2 dư, có Ni xúc tác, ở nhiệt độ áp suất cao.

6. Để đánh giá lượng axit béo tự do có trong chất béo người ta dùng chỉ số axit. Đó là số miligam KOH cần để trung hòa axit béo tự do có trong một gam chất béo (nói gọn là trung hòa một gam chất béo).

a. Tính chỉ số axit của một chất béo biết rằng để trung hòa 14g chất béo đó cần dùng 15 ml dung dịch KOH 0,1M.

b. Tính khối lượng NaOH cần thiết để trung hòa 10 gam chất béo có chỉ số axit là 5,6.

Bài giải

1. Đáp án D

2. a. Các khái niệm

* Lipit: Là những hợp chất hữu cơ có trong tế bào sống, không hòa tan trong nước nhưng hòa tan trong các dung môi không phân cực. Lipit gồm chất béo, sáp, steroit, photpho lipit...

* Chất béo (một trong các loại lipit) : là trieste của glixerol với các axit có mạch cacbon dài không phân nhánh (các axit béo). Chất béo còn gọi là triglixerit.

* Dầu ăn (một loại chất béo): là các triglixerit chứa chủ yếu các gốc axit béo không no.

* Mỡ ăn (một loại chất béo): Là các triglixerit chứa chủ yếu các gốc axit béo no.

b. Về mặt hóa học dầu, mỡ ăn có bản chất khác hoàn toàn với dầu mỡ bôi trơn máy:

- Dầu mỡ ăn là các triglixerit (chất béo) thuộc loại este đa chức, được tạo từ glixerol và các axit béo.
- Dầu mỡ bôi trơn máy là hỗn hợp các hiđrocacbon rắn.

3. a. Công thức cấu tạo của các chất béo

Tristearin	Tripanmetin	Triolein
$CH_2-OCO-C_{17}H_{35}$	$CH_2-OCO-C_{15}H_{31}$	$CH_2-OCO-C_{17}H_{33}$
$CH-OCO-C_{17}H_{35}$	$CH-OCO-C_{15}H_{31}$	$CH-OCO-C_{17}H_{33}$
$CH_2-OCO-C_{17}H_{35}$	$CH_2-OCO-C_{15}H_{31}$	$CH_2-OCO-C_{17}H_{33}$

b. Dầu hướng dương đông đặc ở nhiệt độ thấp hơn do thành phần của nó chứa chủ yếu là các axit béo không no.

4. a. Chất bẻo là các chất hữu cơ không phân cực nên tan được trong các dung môi không phân cực và không tan được trong các dung môi phân cực như nước.

b. Nhiệt độ nóng chảy, nhiệt độ sôi của các triglixerit chứa các gốc axit béo no cao hơn các triglixerit chứa các gốc axit béo không no.

5. Các phương trình hóa học:

a. Với KOH.

$$\begin{array}{l} CH_2-O-CO-(CH_2)_{14}CH_3 \\ | \\ CH-O-CO-(CH_2)_7CH=CH(CH_2)_7CH_3 \\ | \\ CH_2-O-CO-(CH_2)_7CH=CH-CH_2-CH=CH(CH_2)_4CH_3 \end{array} + 3KOH$$

$$\xrightarrow{t^o} \begin{array}{l} CH_2-OH \\ | \\ CH-OH \\ | \\ CH_2-OH \end{array} + CH_3(CH_2)_{14}COONa + CH_3(CH_2)_7CH=CH(CH_2)_7-COONa$$

$$+ CH_3(CH_2)_4CH=CH-CH_2-CH=CH(CH_2)_7-COONa$$

b. Với I_2 dư:

$CH_2 - O - CO - [CH_2]_{14} - CH_3$
|
$CH - O - CO - [CH_2]_7 CH{=}CH[CH_2]_7CH_3$ $\qquad + 3I_2$
|
$CH_2 - O - CO - [CH_2]_7 CH = CH - CH_2 - CH = CH[CH_2]_4 CH_3$

$\longrightarrow$ $CH_2 - O - CO - [CH_2]_{14} - CH_3$
|
$CH - O - CO - [CH_2]_7 CHI - CHI - [CH_2]_7CH_3$
|
$CH_2 - O - CO - [CH_2]_7CHI - CHI - CH_2 - CHI - CHI[CH_2]_4 CH_3$

c. Với H_2 dư

$CH_2 - O - CO - [CH_2]_{14} - CH_3$

$CH - O - CO - [CH_2]_7 CH{=}CH[CH_2]_7CH_3$ $\qquad + 3H_2$

$CH_2 - O - CO - [CH_2]_7 CH = CH - CH_2 - CH = CH[CH_2]_4 CH_3$

$\xrightarrow{N, t^o, p}$ $CH_2 - O - CO - [CH_2]_{14} - CH_3$
|
$CH - O - CO - [CH_2]_{16} CH_3$
|
$CH_2 - O - CO - [CH_2]_{16} CH_3$

6. a. $n_{KOH} = 0{,}015 . 0{,}1 = 0{,}0015$ mol

$\Rightarrow m_{KOH} = 0{,}0015 . 56 = 0{,}084$ gam $= 84$ mg

Để trung hòa 14 gam chất béo cần 84 mg KOH

$\Rightarrow$ Để trung hòa 1 gam chất béo cần $\frac{84}{14} = 6$ mg KOH.

Vậy chỉ số axit là 6.

b. Chỉ số axit của chất béo là 5,6 tức là :

để trung hòa 1 g chất béo đó cần 5,6 mg KOH

để trung hòa 10 g chất béo cần 56 mg KOH

$\Rightarrow n_{KOH} = \frac{56}{56} . 10^{-3} = 10^{-3}$ mol.

Mà phản ứng của chất béo với KOH và NaOH có cùng tỉ lệ tức là số mol KOH và NaOH tiêu tốn như nhau $\Rightarrow n_{NaOH} = n_{KOH} = 10^{-3}$ mol.

Vậy khối lượng NaOH cần dùng để trung hòa 10 gam chất béo là:

$m = 0^{-3} . 40 = 0{,}04$ (g)

BÀI 3. CHẤT GIẶT RỬA

1. Hãy chọn khái niệm đúng:

A. Chất giặt rửa là những chất có tác dụng giống như xà phòng nhưng được tổng hợp từ dầu mỏ.

B. Chất giặt rửa là những chất có tác dụng làm sạch các vết bẩn trên bề mặt vật rắn.

C. Chất giặt rửa là những chất khi dùng cùng với nước thì có tác dụng làm sạch các vết bẩn bám trên bề mặt vật rắn.

D. Chất giặt rửa là những chất khi dùng cùng với nước thì có tác dụng làm sạch các vết bẩn bám trên bề mặt vật rắn mà không gây ra phản ứng hóa học với các chất đó.

2. a. Hãy cho biết sự giống nhau và khác nhau về cấu tạo giữa các "phân tử xà phòng" và các phân tử chất giặt rửa tổng hợp.

b. Vì sao xà phòng có tác dụng giặt rửa?

3. a. Hãy kể ra một vài loại quả hoặc cây và cách dùng chúng để giặt rửa?

b. Nêu ưu, nhược điểm của bồ kết, xà phòng, bột giặt.

4. Chọn dự đoán đúng trong hai dự đoán sau:

- Bồ kết có tác dụng giặt rửa vì trong đó có chất oxi hóa mạnh hoặc khử mạnh.
- Bồ kết có tác dụng giặt rửa vì trong đó có những chất có cấu tạo kiểu "đầu phân cực" gắn với "đuôi không phân cực" giống như "phân tử xà phòng".

Em hãy lấy nước bồ kết, nước xà phòng và nước Giaven. Nhúng vào mỗi loại nước đó một mẩu giấy màu hoặc một cánh hoa hồng để quan sát. Sau đó cho vào một giọt dầu ăn, lắc kỹ rồi quan sát. Kết quả các thí nghiệm này sẽ giúp các em lựa chọn dự đoán đúng.

5. Có ba ống nghiệm: ống A chứa 3ml nước cất và 3 giọt dung dịch canxi clorua bão hòa, ống B chứa 3ml nước xà phòng, ống C chứa 3ml nước xà phòng và 3 giọt dung dịch canxi clorua bão hòa. Cho vào mỗi ống nghiệm 5 giọt dầu ăn, lắc đều. Hãy dự đoán hiện tượng xảy ra và giải thích.

6. Tiến hành thí nghiệm như ở bài tập 5 nhưng thay nước xà phòng bằng nước bột giặt. Hãy dự đoán hiện tượng xảy ra và giải thích.

Bài giải

1. Đáp án D.

2. a. Cấu tạo của phân tử xà phòng và chất giặt rửa tổng hợp đều gồm hai phần: một đầu phân cực (ưa nước), tan tốt trong nước và một đuôi dài không phân cực (kị nước, ưa dầu mỡ), tan tốt trong dầu mỡ là nhóm : C_xH_y (thường $x \geq 15$).

Sự khác nhau là ở đầu phân cực:

+ ở phân tử xà phòng là nhóm $-COO^-Na^+$.

+ ở phân tử chất giặt rửa là nhóm $-OSO_3^-Na^+$.

b. Vì sao xà phòng có tác dụng giặt rửa:

Đuôi ưa dầu mỡ của xà phòng thâm nhập vào vết dầu bẩn, còn nhóm – COO^- Na^+ ưa nước lại có xu hướng kéo các vết bẩn ra phía các phân tử nước. Kết quả là các vết dầu bẩn được chia rất nhỏ, bị giữ chặt bởi các phân tử xà phòng, không bám vào vật rắn nữa mà phân tán vào nước rồi bị rửa trôi đi.

3. Loại quả và cách dùng chúng để giặt rửa

a. Bồ kết là một loại quả được nhân dân ta sử dụng từ lâu đời làm chất giặt rửa. Thí dụ để gội đầu, người ta nướng quả bồ kết, sau đó bẻ nhỏ loại quả này vào chậu nước nóng. Phơi nắng khoảng 30 phút là có thể dùng nước bồ kết để gội đầu rất sạch và không sợ bị rụng tóc.

b. Nêu ưu, nhược điểm của bồ kết, xà phòng, bột giặt.

Mặc dù có nhiều ưu điểm như thân thiện môi trường, tác dụng giặt rửa tốt, nhưng dùng bồ kết có hạn chế là mất nhiều thời gian chuẩn bị, sử dụng chưa được thuận tiện cho cuộc sống hiện đại.

Xà phòng có ưu điểm là sử dụng thuận tiện, có thể phân hủy bằng vi sinh, nhưng không dùng được trong nước cứng và có thể gây dị ứng với những người mẫn cảm.

Bột giặt có thể giặt rửa ngay trong nước cứng, nhưng nhược điểm chính là khó bị phân hủy vi sinh, do đó có nguy cơ gây ô nhiễm môi trường.

4. Dự đoán thứ 2 đúng.

- Cho một mẩu giấy màu hoặc một cánh hoa hồng vào nước Giaven thì xảy ra hiện tượng tẩy màu (biến thành màu trắng), do phản ứng hóa học. Còn khi cho một mẩu giấy màu hoặc một cánh hoa hồng vào nước xà phòng hay nước xà phòng thì không bị mất màu.

- Khi cho thêm một giọt dầu ăn vào nước bồ kết hay nước xà phòng thì giọt dầu ăn tan ra (bị phân tán vào nước) do đầu kị nước (ưa dầu mỡ) của phân tử các chất này bám vào. Nhưng khi cho giọt dầu ăn vào nước Giaven thì giọt dầu ăn không bị phân tán.

5. Ống nghiệm 1: phân thành hai lớp: dầu ăn ở trên và dung dịch canxi clorua ở dưới do dầu ăn là phân tử không phân cực, không tan vào dung môi có cực (nước, $CaCl_2$).

Ống nghiệm 2: đồng nhất do dầu ăn tan vào trong xà phòng.

Ống nghiệm 3: phân thành 2 lớp và có kết tủa xuất hiện. Nguyên nhân là do xà phòng có kết tủa với ion Ca^{2+} và bị mất tác dụng nên không hòa tan được vào dầu ăn.

6. Ống nghiệm 1 và ống nghiệm 2 hiện tượng giống bài 5 do tác dụng của bột giặt giống xà phòng, nhưng nếu xà phòng tạo ra kết tủa với ion Ca^{2+} thì bột giặt lại không nên ở ống nghiệm 3 hiện tượng xảy ra như ở ống nghiệm 2.

Bài 4. LUYỆN TẬP
Mối liên hệ giữa hiđrocacbon và một số dẫn xuất của hiđrocacbon

Đề bài

1. Nguyên liệu cho công nghiệp hóa chất hữu cơ ngày nay dựa chủ yếu vào:

A. khí thiên nhiên　　B. than đá và đá vôi

C. thực vật　　D. dầu mỏ

2. a. Vì sao trong sơ đồ mối liên hệ giữa hiđrocacbon và dẫn xuất chứa oxi, ankan lại được đặt ở trung tâm?

b. Xuất phát từ ô trung tâm lần lượt điền vào đó metan, etan và n-hexan rồi viết phương trình phản ứng (nếu có) theo các mũi tên đã chỉ để đi đến các ô khác trong sơ đồ ("dạo quanh sơ đồ")

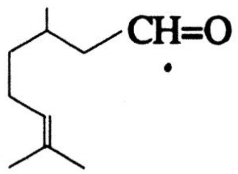
c. Hãy thử tìm một hiđrocacbon no để từ đó đi theo hết mọi mũi tên đến hết mọi ô của sơ đồ.

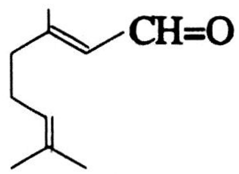
3. Hãy dùng sơ đồ phản ứng chứng tỏ rằng từ metan có thể tổng hợp được các ancol, anđehit và axit có từ 1 đến 2 nguyên tử C trong phân tử.

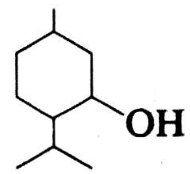
4. Hãy viết sơ đồ phản ứng từ etilen và toluen điều chế ra các hợp chất sau:

a) Etyl benzoat　b) 1-etyl-4- metylbenzen　c) Benzyl axetat

5. Công thức cấu tạo thu gọn nhất của vài dẫn xuất chứa oxi của tecpen như sau:







Xitronelal (trong tinh dầu chanh)　Geranial (trong tinh dầu xả)　Mentol (trong tinh dầu bạc hà)

a. Chúng thuộc chức hữu cơ nào?

b. Hãy viết công thức cấu tạo thu gọn và công thức phân tử của chúng.

c. Gọi tên hai hợp chất đầu theo danh pháp IUPAC.

6. Hãy hoàn thành các sơ đồ phản ứng sau:

a. $CH_3CH{=}O \xrightarrow{HCN} A \xrightarrow{H_3O^+, t^0} B \xrightarrow{H_2SO_4, t^0} C_3H_4O_2 \xrightarrow{xt, t^0, p} C$

b. $CH_3COCH_3 \xrightarrow{HCN} D \xrightarrow{H_3O^+, t^0} E \xrightarrow{H_2SO_4, t^0} C_4H_6O_2 \xrightarrow{xt, t^0, p} C$

7. Đun nóng 3,21 gam hỗn hợp A gồm hai chất hữu cơ B và C có cùng nhóm chức với dung dịch NaOH dư thu được hỗn hợp muối natri của hai axit no đơn chức kế tiếp nhau trong dãy đồng đẳng và một chất lỏng D. Chất D phản ứng với CuO đun nóng cho sản phẩm có phản ứng tráng gương. Cho 1/10 lượng chất D phản ứng với natri được 33,6 ml H_2 (đktc). Tỉ khối hơi của D so với không khí là 2.

a. Xác định công thức cấu tạo của B,C và D.

b. Tính thành phần % khối lượng hỗn hợp A.

c. Viết phương trình phản ứng của B hoặc C với H_2 (Ni, t^0), Br_2 và phản ứng tạo thành polime của chúng.

8. Hãy phân tích các chất vào các loại sau (một chất có thể thuộc nhiều loại)

A. Chất béo	a) $CH_3[CH_2]_{14}$-CO-$OCH_2[CH_2]_{28}CH_3$
B. Chất giặt rửa	b) $CH_3[CH_2]_{14}$-COONa
C. Este	c) $CH_3[CH_2]_{14}$-CH_2-OSO_3Na
D. Lipit	d) CH_3CO-$OCH_2CH(OCOCH_3)CH_2OCOCH_3$
	e) $CH_3[CH_2]_{14}$-CO-$OCH_2CH(OCO[CH_2]_{16}CH_3)CH_2OCO[CH_2]_{14}CH_3$

9. *Chỉ số xà phòng hóa* của chất béo là số mg KOH cần để xà phòng hóa triglixerit và trung hòa axit béo tự do trong một gam chất béo (tức xà phòng hóa hoàn toàn 1 gam chất béo). Hãy tính chỉ số xà phòng hóa của một chất béo, biết rằng khi xà phòng hóa hoàn toàn 1,5 gam chất béo đó cần 50 ml dung dịch KOH 0,1 M.

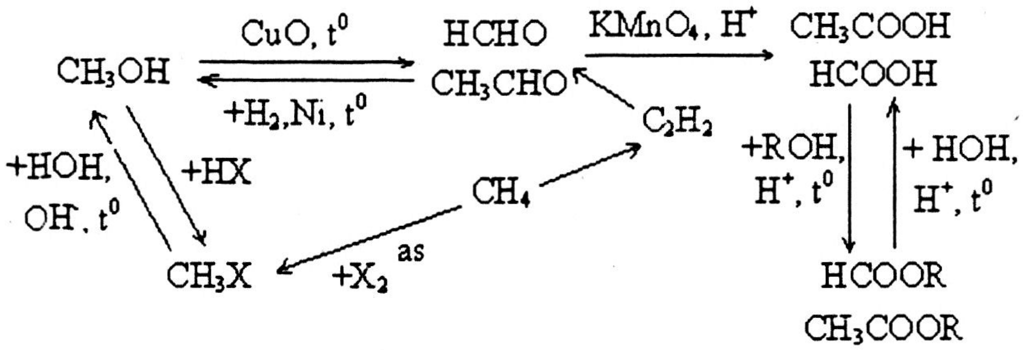
Bài giải

1. Đáp án D.

2. a. Ankan được đặt ở trung tâm của sơ đồ do ankan là nguyên liệu chính để tổng hợp ra các hiđrocacbon khác và dẫn xuất có oxi của chúng.

b. Sơ đồ của metan.

Sơ đồ và phản ứng của metan:



1. $CH_4 + Cl_2 \xrightarrow{As} CH_3Cl + HCl$

2. $CH_3Cl + H_2O \xrightarrow{OH^-, t^o} CH_3OH + HCl$

3. $CH_3OH + HCl \rightarrow CH_3Cl + H_2O$.

4. $CH_3OH + CuO \xrightarrow{t^o} HCHO + Cu + H_2O$

5. $HCHO + H_2 \xrightarrow{Ni, t^o} CH_3OH$

6. $HCHO + [O] \xrightarrow{KMnO_4} HCOOH$

7. $HCOOH + ROH \xrightarrow{H_2SO_4,\ t^o} HCOOR + H_2O$

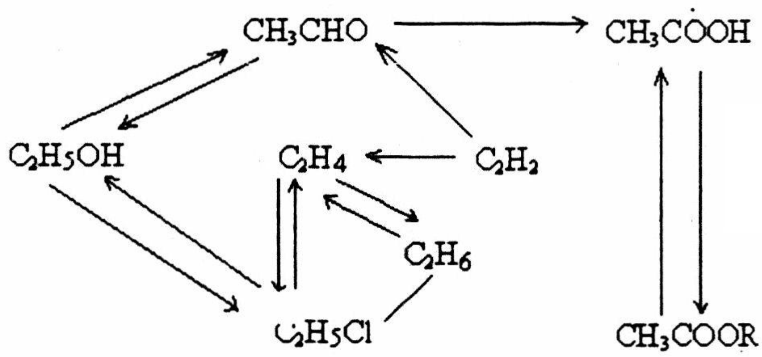
8. $HCOOR + H_2O \xrightarrow{H^+,\ t^o} HCOOH + ROH$

9. $2CH_4 \xrightarrow[\text{làm lạnh nhanh}]{1500^0C} C_2H_2 + 3H_2$

10. $C_2H_2 + H_2O \xrightarrow{Hg^{2+},\ t^0} CH_3CHO$

11. $CH_3CHO + [O] \xrightarrow{KMnO_4} CH_3COOH$

Sơ đồ và phản ứng của etan:



1. $C_2H_6 \xrightarrow{xt,\ t^o} C_2H_4 + H_2$

2. $C_2H_4 + H_2 \xrightarrow{Ni,t^o} C_2H_6$

3. $C_2H_6 \xrightarrow{xt,\ t^o} C_2H_2 + 2H_2$

4. $C_2H_2 + 2H_2 \xrightarrow{Ni,t^o} C_2H_6$

5. $C_2H_6 + Cl_2 \xrightarrow{As} C_2H_5Cl + HCl$

6. $C_2H_4 + HCl \rightarrow C_2H_5Cl$

7. $C_2H_5Cl + KOH \xrightarrow{ancol} C_2H_4 + KCl + H_2O$

8. $C_2H_2 + H_2 \xrightarrow{Pd/PbCO_3} C_2H_4$

9. $C_2H_5Cl + HOH \xrightarrow{OH^-,\ t^0} C_2H_5OH + HCl$

10. $C_2H_5OH + HCl \rightarrow C_2H_5Cl + H_2O$

11. $C_2H_5OH + CuO \xrightarrow{t^o} CH_3CHO + Cu + H_2O$

12. $CH_3CHO + H_2 \xrightarrow{Ni,t^o} CH_3CH_2OH$

13. $CH\equiv CH + HOH \xrightarrow{Hg^{2+},\ t^0} CH_3CHO$

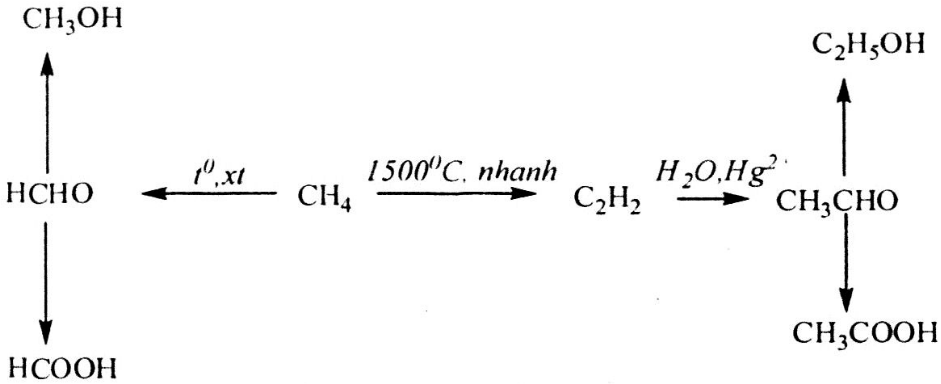
14. $CH_3CHO + [O] \xrightarrow{KMnO_4} CH_3COOH$

15. $CH_3COOH + ROH \xrightleftharpoons{H_2SO_4,\ t^o} CH_3COOR + H_2O$

16. $CH_3COOR + H_2O \xrightleftharpoons{H^+} CH_3COOH + ROH$

Sơ đồ và phản ứng của hexan: (tương tự như etan)

3. Từ metan tổng hợp các ancol, anđehit và axit có từ 1 đến 2 nguyên tử C trong phân tử.



4. Từ etilen và toluen viết sơ đồ phản ứng điều chế ra:

a. etyl benzoat : $C_6H_5COOC_2H_5$

$$C_6H_5-CH_3 \xrightarrow{+Cl_2/as} C_6H_5CH_2Cl \xrightarrow{+H_2O/OH^-,t^0} C_6H_5CH_2OH \xrightarrow{+CuO,t^0} C_6H_5CHO \xrightarrow{KMnO_4} C_6H_5COOH$$

$$CH_2=CH_2 \xrightarrow{+H_2O/H_2SO_4,t^0} C_2H_5OH$$

$$C_6H_5COOH + C_2H_5OH \xrightarrow{H_2SO_4,t^0} C_6H_5COOC_2H_5$$

b. 1-etyl-4-metylbenzen

$$CH_2=CH_2 \xrightarrow{+HCl} CH_3\text{-}CH_2\text{-}Cl \xrightarrow{+C_6H_5\text{-}CH_3/AlCl_3} CH_3CH_2\text{-}C_6H_4\text{-}CH_3$$

1-etyl-4-metylbenzen

c. benzyl axetat: $CH_3COOCH_2C_6H_5$

$$C_6H_5\text{-}CH_3 \xrightarrow{+Cl_2/as} C_6H_5-CH_2Cl \xrightarrow{+H_2O/OH^-,t^0} C_6H_5\text{-}CH_2OH$$

$$CH_2=CH_2 \xrightarrow{+O_2/PdCl_2,CuCl_2} CH_3CHO \xrightarrow{KMnO_4} CH_3COOH$$

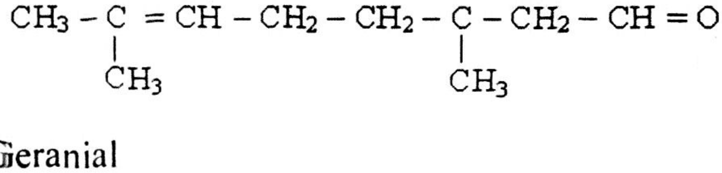
$$C_6H_5\text{-}CH_2OH + CH_3COOH \xrightarrow{H_2SO_4,t^0} CH_3COOCH_2C_6H_5$$

5. Công thức cấu tạo thu gọn nhất

a. Xitronelal và geranial thuộc chức anđehit do phân tử có chứa nhóm chức – CH=O. Metol thuộc chức rượu (ancol) vì phân tử có chứa nhóm – OH.

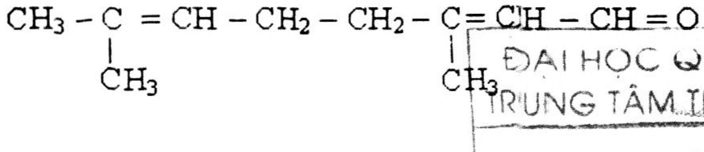
b. Công thức cấu tạo thu gọn và công thức phân tử:

Xitronelal



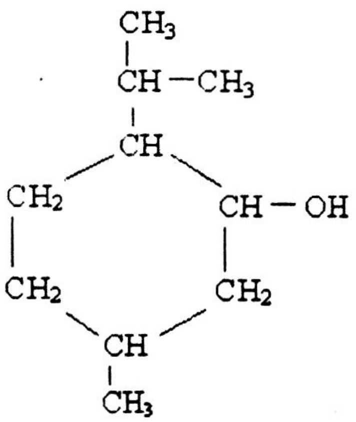
$C_{10}H_{18}O$

Geranial

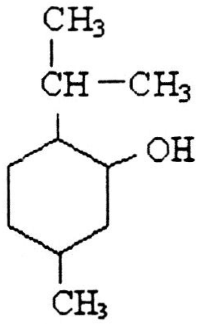


$C_{10}H_{16}O$

Metol



hay



$C_{10}H_{20}O$

c. Tên của xitronelal và geranial theo IUPAC

Xitronelal: 3,7-đimetyl oct-6-en-1-al

Geranial: 3,7 – đimetyl oct -2,6-đien-1-al

6. a. Các phương trình phản ứng:

$$CH_3-CH=O + HCN \longrightarrow \underset{(A)}{CH_3-\underset{\substack{|\\OH}}{C}H-CN}$$

$$CH_3-\underset{\substack{|\\OH}}{C}H-C\equiv N + 2H_2O \xrightarrow{H_3O^+,\ t^o} \underset{(B)}{CH_3-\underset{\substack{|\\OH}}{C}H-COOH} + NH_3$$

$$CH_3-\underset{\substack{|\\OH}}{C}H-COOH \xrightarrow{H_2SO_4\ đ,\ t^o} CH_2=CH-COOH + H_2O$$

$(C_3H_4O_2)$

$$n\ CH_2=\underset{\substack{|\\COOH}}{C}H \xrightarrow{t^o,xt,p} \underset{(C)}{\left(-CH_2-\underset{\substack{|\\COOH}}{C}H-\right)_n}$$

b.

$$CH_3-\underset{\substack{\|\\O}}{C}-CH_3 + HCN \longrightarrow \underset{(D)}{CH_3-\overset{\substack{CN\\|}}{\underset{\substack{|\\OH}}{C}}-CH_3}$$

$$CH_3-\overset{\substack{CN\\|}}{\underset{\substack{|\\OH}}{C}}-CH_3 + 2H_2O \xrightarrow{H_3O^+,\ t^o} \underset{(E)}{CH_3-\overset{\substack{COOH\\|}}{\underset{\substack{|\\OH}}{C}}-CH_3} + NH_3$$

$$CH_3-\overset{\substack{OH\\|}}{\underset{\substack{|\\CH_3}}{C}}-COOH \xrightarrow{H_2SO_4\ đ,t^o} CH_2=\underset{\substack{|\\CH_3}}{C}-COOH + 2H_2O$$

$(C_4H_6O_2)$

7. Hai chất hữu cơ cùng chức tác dụng với NaOH dư tạo ra 2 muối natri của 2 axit no đơn chức kế tiếp và một chất lỏng D. D + CuO $\xrightarrow{t^o}$ sản phẩm có tráng bạc.

Do đó D là ancol bậc 1: $R - CH_2OH$

B và C là 2 este tạo bởi 2 axit no, đơn chức kế tiếp nhau có công thức chung là: $C_{\bar{n}}H_{2\bar{n}+1}COOH$ và ancol D.

* Tìm ancol D: $d_{d/kk} = 2 \rightarrow M_D = 29 . 2 = 58$

$R' + 14 + 17 = 58 \rightarrow R' = 27\ (C_2H_3)$

D là C_3H_5OH : $CH_2 = CH - CH_2OH$ (ancol anlylic)

* Tìm B, C: Đặt công thức chung cho B và C là $C_{\bar{n}}H_{2\bar{n}+1}COOC_3H_5$

Các phương trình phản ứng:

$C_{\bar{n}}H_{2\bar{n}+1}COOC_3H_5 + NaOH \rightarrow C_{\bar{n}}H_{2\bar{n}+1}COONa + C_3H_5OH$ (1)

$C_3H_5OH + Na \rightarrow C_3H_5ONa + \frac{1}{2} H_2\uparrow$ (2).

Số mol $H_2 = \dfrac{0{,}0336}{22{,}4} = 0{,}0015$.

Vậy $\dfrac{1}{10}$ số mol D là $n_{C_3H_5OH} = 2 . 0{,}0015 = 0{,}003$ mol.

Theo (1) số mol este $C_{\bar{n}}H_{2\bar{n}+1}COOC_3H_5$ bằng số mol ancol trong cả lượng D:

$$n_{este} = 10 * 0{,}003 = 0{,}03 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow \overline{M}_{este} = \frac{m}{n} = \frac{3{,}21}{0{,}03} = 107$$

$14\bar{n} + R_1 + 44 + 41 = 107 \Rightarrow \bar{n} = 1{,}5$

Vậy 2 axit kế tiếp là CH_3COOH và C_2H_5COOH, hai este là $CH_3COOC_3H_5$ và $C_2H_5COOC_3H_5$

Cấu tạo của 2 este:

$CH_3 - C(=O) - O - CH_2 - CH = CH_2$ M=100

$CH_3 - CH_2 - C(=O) - O - CH_2 - CH = CH_2$ M=114

b. Tính % (m)

Theo sơ đồ đường chéo ta có:

```
Este 1 – M = 100       7
               \     /
                 107
               /     \
Este 2 – M = 114       7
```

$\Rightarrow$ Tỉ lệ số mol 2 este = 7:7 = 1:1

$\Rightarrow$ Mỗi este $= \dfrac{0{,}03}{2} = 0{,}015$ (mol)

$$\% (m)\ CH_3COOC_3H_5 = \frac{0{,}015.100}{3{,}21}.100\% = 46{,}73\%$$

$\% (m) = C_2H_5COOC_3H_5 = 53{,}27\%$

c. Phương trình phản ứng của một este với H_2, Br_2 và tạo polime:

$$CH_3COOCH_2 - CH = CH_2 + H_2 \xrightarrow{Ni,t^o} CH_3COOCH_2CH_2CH_3$$

$$CH_3COOCH_2 - CH = CH_2 + Br_2 \longrightarrow CH_3COOCH_2 - \underset{\displaystyle Br}{\underset{|}{C}H} - \underset{\displaystyle Br}{\underset{|}{C}H_2}$$

$$n\ CH_3COOCH_2 - CH = CH_2 \xrightarrow{t^0,xt,p} \left(\underset{\displaystyle CH_2OCOCH_3}{\underset{|}{C}H} - CH_2 \right)_n$$

8. A. Chất béo: e

B. Chất giặt rửa: b, c.

C. Este: a, d, e.

D. Lipit: e.

9. $n_{KOH} = 0{,}05.0{,}1 = 0{,}005$ (mol)

$\rightarrow m_{KOH} = 0{,}005\ .\ 56 = 0{,}28$ g = 280 (mg)

Xà phòng hóa 1,5 gam chất béo cần 280 mg KOH do đó xà phòng hóa 1 gam chất béo cần 186,7 mg KOH. Vậy chỉ số xà phòng là 186,7.

Chương 2

CACBOHIDRAT

KIẾN THỨC CẦN NHỚ

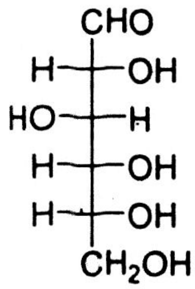
Cacbohiđrat là những hợp chất hữu cơ tạp chức và đa số chúng có công thức chung là $C_n(H_2O)_m$. Có nhiều nhóm cacbohiđrat trong đó quan trọng nhất là ba nhóm sau:

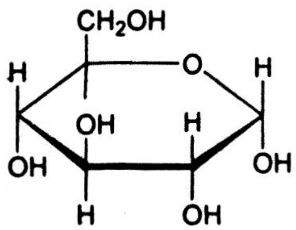
- Monosaccarit là nhóm cacbohiđrat đơn giản nhất, không thể thủy phân được. Thí dụ glucozơ, fructozơ.

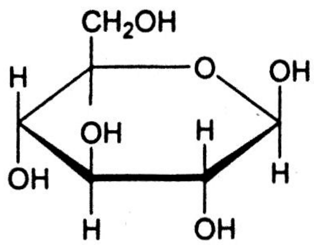
- Đisaccarit là nhóm cacbohiđrat khi thủy phân, mỗi phân tử sinh ra hai phân tử monosaccarit. Thí dụ saccarozơ và mantozơ.

- Polisaccarit là nhóm cacbohiđrat phức tạp nhất, khi thủy phân đến cùng mỗi phân tử sinh ra nhiều phân tử monosaccarit. Thí dụ tinh bột và xenlulozơ.

Các chất tiêu biểu: $C_6H_{12}O_6$ gọi là glucozơ, trong dung dịch tồn tại ở ba dạng cấu tạo là dạng mạch hở, gồm một nhóm chức anđehit (CHO) và năm nhóm chức hiđroxit (OH), hai dạng mạch vòng là α- glucozơ và β- glucozơ.







Công thức Fisơ của D-Glucozơ α- glucozơ β- glucozơ.

Glucozơ có tính chất của anđehit: phản ứng tráng gương, có tính chất của ancol đa chức, hòa tan được $Cu(OH)_2$ thành dung dịch màu xanh lam ở nhiệt độ phòng, nhưng khi đun nóng thì oxi hóa tiếp thành Cu_2O có màu đỏ gạch. Phản ứng hóa học này được dùng để phân biệt glixerol với glucozơ. Ngoài ra glucozơ còn có tính chất riêng là lên men tạo thành etanol.

$$C_6H_{12}O_6 \xrightarrow{\text{lên men rượu, } 30\text{-}32^0C} 2C_2H_5OH + 2CO_2$$

- Đồng phân của glucozơ là fructozơ, tên gọi này bắt nguồn từ loại đường này có nhiều trong hoa quả, mật ong. Fructozơ có vị ngọt hơn glucozơ, trong phân tử không có nhóm chức anđehit nên không có phản ứng tráng gương. Trong môi trường kiềm, fructozơ chuyển hóa thành glucozơ.

- Saccarozơ ($C_{12}H_{22}O_{11}$) là chất kết tinh không màu vị ngọt, có nhiều trong thân cây mía, củ cải đường. Saccarozơ tan trong nước, nhất là nước nóng. Saccarozơ tác dụng với $Ca(OH)_2$ tạo thành canxi saccarat tan trong nước, sục khí CO_2 vào thu được saccarozơ. Tính chất này được sử dụng trong việc tinh chế đường saccarozơ.

- Tinh bột $(C_6H_{10}O_5)_n$ với n từ 1200 - 6000 mắt xích là các α- glucozơ. Tinh bột có hai dạng cấu trúc không gian là amilozơ và amilozopectin. Hai dạng này không thể tách rời và có thành phần khác nhau tùy loại tinh bột.

- Xenlulozơ $(C_6H_{10}O_5)_n$ với phân tử khối rất lớn (1000000-2400000u), với các mắt xích β-glucozơ. Xenlulozơ có cấu trúc không phân nhánh, không xoắn nên có thể kéo sợi, dệt vải được.

BÀI 5. GLUCOZƠ

1. Phát biểu nào sau đây ***không*** đúng?

A. Glucozơ và fructozơ là đồng phân cấu tạo của nhau;

B. Có thể phân biệt glucozơ và fructozơ bằng phản ứng tráng bạc;

C. Trong dung dịch, glucozơ tồn tại ở dạng mạch vòng ưu tiên hơn dạng mạch hở.

D. Metyl α-glucozit không thể chuyển sang dạng mạch hở.

2. Cho các dung dịch: glucozơ, glixerol, axit axetic, etanol. Thuốc thử nào sau đây để nhận biết được các dung dịch trên?

A. $Cu(OH)_2$ trong môi trường kiềm.

B. $[Ag(NH_3)_2]OH$.

C. Na kim loại.

D. Nước brom.

3. a. Cacbohiđrat là gì? Có mấy loại cacbohiđrat quan trọng?

b. Nêu định nghĩa từng loại cacbohiđrat và lấy thí dụ minh hoạ?

4. a) Hãy viết công thức dạng mạch hở của glucozơ và nhận xét về các nhóm chức của nó (tên nhóm chức, số lượng, bậc nếu có). Những thí nghiệm nào chứng minh được cấu tạo dạng mạch hở của glucozơ?

b) Hãy viết công thức dạng mạch vòng của glucozơ và nhận xét về các nhóm chức của nó (tên nhóm chức, số lượng, bậc và vị trí tương đối trong không gian). Những thí nghiệm nào chứng minh được glucozơ tồn tại ở dạng mạch vòng?

c) Trong dung dịch, glucozơ tồn tại ở những dạng nào (viết công thức và gọi tên)?

5. Hãy viết phương trình hóa học của các phản ứng sau (nếu có):

a. Glucozơ tác dụng với nước brom

b. Fructozơ + $H_2 \xrightarrow{Ni,t^o}$

c. Fructozơ + $[Ag(NH_3)_2]OH \rightarrow$

d. Glucozơ + $[Ag(NH_3)_2]OH \rightarrow$

6. Cho 200 ml dung dịch glucozơ phản ứng hoàn toàn với dung dịch $AgNO_3$ trong NH_3 thu được 10,8 gam bạc. Tính nồng độ mol của glucozơ đã dùng.

7. Đun nóng dung dịch chứa 18 gam glucozơ với một lượng vừa đủ $AgNO_3$ trong NH_3 thấy Ag tách ra. Tính lượng Ag thu được và khối lượng $AgNO_3$ cần dùng, biết rằng các phản ứng xảy ra hoàn toàn.

8. Cho lên men $1m^3$ rỉ đường, sau đó chưng cất thu được 60 lít cồn 96^0. Tính khối lượng glucozơ có trong $1m^3$ nước rỉ đường glucozơ trên, biết rằng khối lượng riêng của ancol etylic bằng 0,789 g/ml ở 20^0C và hiệu suất của quá trình lên men đạt 80%.

Bài giải

1. B

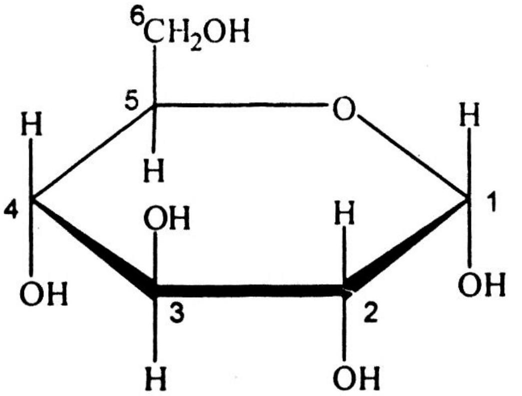
2. A

3. SGK.

4. Công thức dạng mạch hở của glucozơ

$CH_2OH\text{-}CHOH\text{-}CHOH\text{-}CHOH\text{-}CHOH\text{-}CH{=}O$

Công thức dạng mạch vòng của glucozơ



5. a. $CH_2OH\text{-}(CHOH)_4\text{-}CHO + Br_2 + H_2O \rightarrow CH_2OH\text{-}(CHOH)_4\text{-}COOH + 2HBr$

b. Fructozơ tác dụng với H_2, xúc tác Ni

$$CH_2OH(CHOH)_3-\underset{\underset{O}{\|}}{C}-CH_2OH + H_2 \xrightarrow{Ni,t^o} CH_2OH(CHOH)_4CH_2OH$$

Sobitol

c. Fructozơ không tác dụng với $[Ag(NH_3)_2]OH$

d. Glucozơ tác dụng với $[Ag(NH_3)_2]OH$

$CH_2OH\text{-}(CHOH)_4\text{-}CHO + 2[Ag(NH_3)_2]OH$

$\xrightarrow{t^o} CH_2OH\text{-}(CHOH)_4\text{-}COONH_4 + 2Ag\downarrow + 3NH_3 + H_2O$

6. $n_{Ag} = \dfrac{10,8}{108} = 0,1$ (mol)

$CH_2OH\text{-}(CHOH)_4\text{-}CHO + 2[Ag(NH_3)_2]OH$

$\xrightarrow{t^o} CH_2OH\text{-}(CHOH)_4\text{-}COONH_4 + 2Ag\downarrow + 3NH_3 + H_2O$

Theo phương trình: $n_{glucozơ} = \dfrac{1}{2} n_{Ag} = 0,05$ mol $\Rightarrow C_{M\ glucozơ} = \dfrac{0,05}{0,2} = 0,25$ M.

7. Phương trình phản ứng:

$AgNO_3 + 3NH_3 + H_2O \rightarrow [Ag(NH_3)_2]OH + NH_4NO_3$

$CH_2OH - [CHOH]_4CHO + 2[Ag(NH_3)_2]OH$

$\xrightarrow{t^o} CH_2OH - [CHOH]_4COONH_4 + 2Ag\downarrow + 3NH_3 + H_2O$

Số mol glucozơ $n_{C_6H_{12}O_6} = \dfrac{18}{180} = 0,1$ (mol)

$n_{Ag} = 2n_{C_6H_{12}O_6} = 0,2mol = n_{AgNO_3}$

Khối lượng bạc thu được $m_{Ag} = 0,2 . 108 = 21,6$ (g).

Khối lượng bạc nitrat cần dùng $m_{AgNO_3} = 0,2 .170 = 34$ (g).

8. Phản ứng lên men

$C_6H_{12}O_6 \xrightarrow{\text{men rượu}} 2C_2H_5OH + 2CO_2$ (1)

Thể tích C_2H_5OH trong cồn 96^0 là $\dfrac{96}{100}. 60 = 57,6$ (lít).

$D_{C_2H_5OH} = 0,789$ (g/ml) = 0,789 kg/lít.

Vậy khối lượng etanol nguyên chất là m = 57,6. 0,789 (kg).

Theo (1) cứ 180 (g) glucozơ → 2. 46 (g) etanol

86,92 kg ← 57,6. 0,789 (kg) etanol

Do H =80% → khối lượng glucozơ có trong $1m^3$ nước rỉ đường là:

$86,92 . \dfrac{100}{80} = 108,7$ (kg).

BÀI 6. SACCAROZƠ

1. Chọn phát biểu đúng: Trong phân tử đisaccarit, số thứ tự của C ở mỗi gốc monosaccarit

A. được ghi theo chiều kim đồng hồ.

B. được bắt đầu từ nhóm $-CH_2OH$.

C. được bắt đầu từ C liên kết với cầu O nối liền 2 gốc monosaccarit.

D. được ghi như ở mỗi monosaccarit hợp thành.

2. Để phân biệt các dung dịch hóa chất riêng biệt là saccarozơ, mantozơ, etanol và fomađehit người ta có thể dùng một trong các hóa chất nào sau đây?

A. $Cu(OH)_2/OH^-$ B $AgNO_3/NH_3$

C. H_2/Ni D. Vôi sữa.

3. a) Hãy viết công thức cấu trúc của saccarozơ (có ghi số thứ tự của C) và nói rõ cách hình thành nó từ phân tử glucozơ và phân tử fructozơ. Vì sao saccarozơ không có tính khử?

b) Hãy viết công thức cấu trúc của mantozơ (có ghi số thứ tự của C) và nói rõ cách hình thành nó từ 2 phân tử glucozơ. Vì sao mantozơ có tính khử?

4. Viết phương trình hóa học của các phản ứng xảy ra (nếu có) giữa saccarozơ với $Cu(OH)_2$ (ở nhiệt độ thường và đun nóng) với dung dịch $AgNO_3$ trong amoniac (đun nhẹ) và với dung dịch H_2SO_4 (loãng đun nhẹ).

Cũng câu hỏi như vậy nhưng thay saccarozơ bằng mantozơ.

5. Trình bày phương pháp phân biệt các dung dịch hóa chất trong mỗi dãy sau bằng phương pháp hóa học:

a. saccarozơ, glucozơ, glixerol.

b. saccarozơ, mantozơ và anđehit.

c. saccarozơ, mantozơ, glixerol và anđehit axetic.

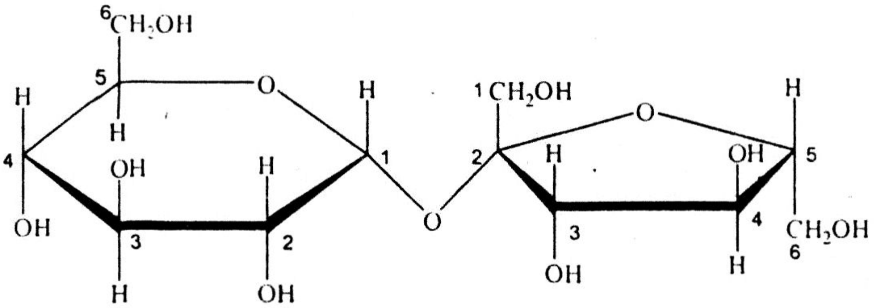
6. Thủy phân hoàn toàn 34,2 gam saccarozơ sau đó tiến hành phản ứng tráng bạc với dung dịch thu được. Tính khối lượng Ag kết tủa.

Bài giải

1. D

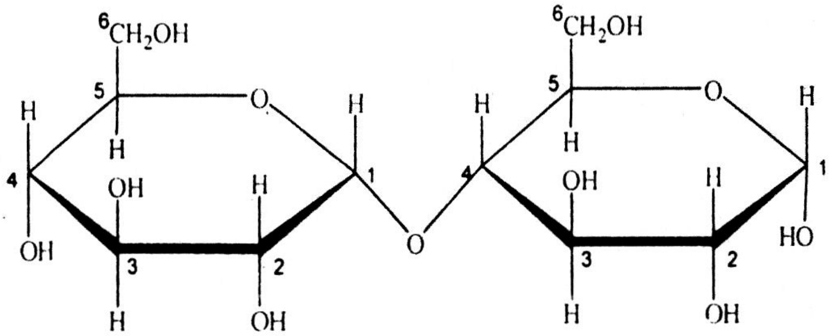
2. A.

3. a. Công thức cấu tạo của saccarozơ



Phân tử saccarozơ gồm một gốc α-glucozơ liên kết với một gốc β-fructozơ ở C_1 của gốc thứ nhất và C_2 của gốc thứ hai qua nguyên tử oxi. Saccarozơ không có tính khử vì không có dạng mạch hở, hay không có nhóm chức -CH=O.

b. Công thức cấu tạo của mantozơ



Phân tử mantozơ gồm hai gốc α-glucozơ liên kết với nhau qua nguyên tử oxi, một gốc ở C_1 và một gốc ở C_4. Gốc glucozơ thứ hai có nhóm OH tự do, nên trong dung dịch gốc này có thể mở vòng tạo ra nhóm -CH=O, tương tự glucozơ. Mantozơ có tính khử.

4. Phản ứng của saccarozơ:

$$2C_{12}H_{22}O_{11} + Cu(OH)_2 \rightarrow (C_{12}H_{21}O_{11})_2Cu + 2H_2O$$

Dung dịch xanh

$$C_{12}H_{22}O_{11} + H_2O \xrightarrow{H_2SO_4, t^0} C_6H_{12}O_6 + C_6H_{12}O_6$$

Glucozơ fructozơ

Phản ứng của mantozơ:

$$C_{12}H_{22}O_{11} + Cu(OH)_2 \xrightarrow{t^o\ thường} (C_{12}H_{21}O_{11})_2Cu + 2H_2O.$$

$$C_{11}H_{21}O_{10}CH{=}O + 2Cu(OH)_2 \xrightarrow{t^o} C_{12}H_{21}O_{11}\text{-}COOH + Cu_2O\downarrow + 2H_2O.$$

$$C_{11}H_{21}O_{10}CHO + 2[Ag(NH_3)_2]OH \xrightarrow{t^o} C_{11}H_{21}O_{10}\text{–}COONH_4 + 2Ag\downarrow + 3NH_3 + H_2O$$

$$C_{12}H_{22}O_{11} + H_2O \xrightarrow{H_2SO_4, t^0} 2C_6H_{12}O_6$$

Glucozơ

5. a. – Cho các chất thực hiện phản ứng tráng bạc nhận ra glucozơ do tạo kết tủa Ag.

$$CH_2OH\text{ - }[CHOH]_4CHO + 2[Ag(NH_3)_2]OH \xrightarrow{t^o} CH_2OH\text{-}(CHOH)_4 - COONH_4 + 2Ag\downarrow + 3NH_3 + H_2O$$

- Hai chất còn lại cho tác dụng với dung dịch sữa vôi, nếu phản ứng xảy ra tạo thành dung dịch đồng nhất thì đó là saccarozơ, chất không phản ứng là glixerol.

b. Cho $Cu(OH)_2$ vào 3 dung dịch rồi đun nóng

- Nhận ra saccarozơ vì tạo ra dung dịch màu xanh lam

$$2C_{12}H_{22}O_{11} + Cu(OH)_2 \rightarrow (C_{12}H_{21}O_{11})_2Cu + 2H_2O$$

Dung dịch xanh

- Nhận ra mantozơ do lúc đầu tạo dung dịch màu xanh lam, khi đun nóng xuất hiện kết tủa đỏ gạch.

$$C_{12}H_{22}O_{11} + Cu(OH)_2 \xrightarrow{t^0\ thường} (C_{12}H_{21}O_{11})_2Cu + 2H_2O$$

$$C_{11}H_{21}O_{10}CH{=}O + 2Cu(OH)_2 \xrightarrow{t^o} C_{12}H_{21}O_{10}\text{-}COOH + Cu_2O\downarrow + 2H_2O$$

- Nhận ra anđehit axetic vì tạo kết tủa đỏ gạch:

$$CH_3CHO + 2Cu(OH)_2 \xrightarrow{t^o} CH_3COOH + Cu_2O\downarrow + 2H_2O$$

c. Phân biệt saccarozơ, mantozơ, glixerol và anđehit axetic

Cho 4 chất tác dụng với phức bạc amoniac. Chia 4 chất thành 2 nhóm:

- Nhóm có phản ứng tráng bạc gồm mantozơ và anđehit axetic (nhóm 1)

$$C_{11}H_{21}O_{11}CHO + 2[Ag(NH_3)_2]OH \xrightarrow{t^o} C_{11}H_{21}O_{11}\text{–}COONH_4 + 2Ag\downarrow + 3NH_3 + H_2O$$

$$CH_3CHO + 2[Ag(NH_3)_2]OH \xrightarrow{t^o} CH_3\text{–}COONH_4 + 2Ag\downarrow + 3NH_3 + H_2O$$

- Nhóm không có phản ứng tráng bạc gồm saccarozơ và glixerol (nhóm 2).

Cho 2 chất thuộc nhóm 1 tác dụng với $Cu(OH)_2$ ở nhiệt độ thường:

- Nhận ra mantozơ vì nó hòa tan $Cu(OH)_2$ tạo thành dung dịch có màu xanh lam.

$$C_{12}H_{22}O_{11} + Cu(OH)_2 \xrightarrow{t^o\ thường} (C_{12}H_{21}O_{11})_2Cu + 2H_2O$$

- Anđehit axetic không có phản ứng trên.

Cho hai chất nhóm 2 tác dụng với sữa vôi, nếu tạo thành dung dịch trong suốt thì đó là saccarozơ, do tạo thành saccarat canxi tan.

- Glixerol không có phản ứng trên.

6. $n_{saccarozơ} = \dfrac{34,2}{342} = 0,1$ mol

$$\underset{\text{Saccarozơ}}{C_{12}H_{22}O_{11}} + H_2O \xrightarrow{H^+} \underset{\text{Glucozơ}}{C_6H_{12}O_6} + \underset{\text{fructozơ}}{C_6H_{12}O_6}$$

$$CH_2OH - [CHOH]_4CHO + 2[Ag(NH_3)_2]OH \xrightarrow{t^0} CH_2OH\text{-}(CHOH)_4 - COONH_4 + 2Ag\downarrow + 3NH_3 + H_2O$$

Số mol bạc $n_{Ag} = 2n_{glucozơ} = 2n_{saccarozơ} = 0,2$ mol

$\Rightarrow$ khối lượng bạc là: 0,2.108 = 21,6 (gam).

BÀI 7. TINH BỘT

1. Giữa tinh bột, saccarozơ, glucozơ có điểm chung là:

A. Chúng thuộc loại cacbohiđrat.

B. Đều tác dụng được với $Cu(OH)_2$ cho dung dịch xanh lam.

C. Đều bị thủy phân bởi dung dịch axit.

D. Đều không có phản ứng tráng bạc.

2. Nêu những đặc điểm về cấu trúc của amilozơ, amilopectin và sự liên quan giữa cấu trúc với tính chất hóa học của tinh bột.

3. Viết phương trình hóa học theo sơ đồ tạo thành và chuyển hóa tinh bột sau đây:

$$CO_2 \xrightarrow{1} (C_6H_{10}O_5)_n \xrightarrow{2} C_{12}H_{22}O_{11} \xrightarrow{3} C_6H_{12}O_6 \xrightarrow{4} C_2H_5OH$$

Giai đoạn nào có thể thực hiện được nhờ xúc tác axit?

4. Giải thích các hiện tượng sau:

a. Khi ăn cơm, nếu nhai kĩ sẽ thấy vị ngọt.

b. Miếng cơm vàng cháy ở đáy nồi hơi ngọt hơn cơm ở phía trên.

c. Nhỏ vài dung dịch I_2 vào mặt mới cắt của quả chuối xanh thấy có màu xanh lam nhưng vào mặt mới cắt của quả chuối chín thì không thấy chuyển màu.

5. Từ 10 kg gạo nếp (có 80% tinh bột), khi lên men sẽ thu được bao nhiêu lít ancol etylic nguyên chất? Biết rằng hiệu suất của quá trình lên men đạt 80% và ancol etylic nguyên chất có khối lượng riêng D= 0,789 g/ml.

Bài giải

1. A

2. Xem SGK.

3. Các phương trình hóa học

$$6n\,CO_2 + 5nH_2O \xrightarrow{\text{as, clorophin}} (C_6H_{10}O_5)_n + 6nO_2$$

$$2(C_6H_{10}O_5)_n + 2nH_2O \xrightarrow{\text{men amilaza}} nC_{12}H_{22}O_{11}$$

$$C_{12}H_{22}O_{11} + H_2O \xrightarrow{H^+} 2C_6H_{12}O_6$$

$$C_6H_{12}O_6 \xrightarrow{\text{men rượu}} 2C_2H_5OH + 2CO_2$$

Giai đoạn (2) và (3) có thể dùng xúc tác axit (H^+).

4. a. Khi ta nhai kĩ thấy cơm có vị ngọt do trong quá trình nhai, men amilaza có trong nước bọt thủy phân tinh bột thành đextrin rồi thành mantozơ.

   b. Miếng cơm cháy có thành phần đextrin nhiều hơn miếng cơm phía trên.

   c. Chuối xanh có chứa tinh bột còn khi chuối chín tinh bột đã bị chuyển hóa thành glucozơ. Đó là nguyên nhân tại sao khi nhỏ iot vào mặt cắt quả chuối xanh thấy có màu xanh lam.

5. Hướng dẫn giải

$$m_{\text{tinh bột}} = 10 \cdot \frac{80}{100} = 8(\text{kg}).$$

Sơ đồ quá trình lên men:

$$(C_6H_{10}O_5)_n \rightarrow nC_6H_{12}O_6 \rightarrow 2nC_2H_5OH$$

$$162n\ (g) \quad \rightarrow \quad 2n \cdot 46 = 92n\ (g)$$

$$8\ (kg) \quad \rightarrow \quad \frac{8 \times 92n}{162n}\ (kg)$$

$$\text{Do } H = 80\% \Rightarrow m_{\text{ancol etylic}} = \frac{8 \times 92n}{162n} \cdot \frac{80}{100}$$

Mặt khác ancol etylic có D = 0,789 g/ml = 0,789 kg/lít.

$$\Rightarrow V_{\text{ancol etylic}} = \frac{8 \times 92n}{162n} \cdot \frac{80}{100} \cdot \frac{1}{0,789} \approx 4,607 \text{ lít.}$$

Chú ý: Chỉ làm tròn số ở phép tính cuối cùng.

BÀI 8. XENLULOZƠ

1. Xenlulozơ ***không*** phản ứng với các tác nhân nào dưới đây?

A. HNO_3 đ /H_2SO_4 đ/t^0 B. H_2/Ni

C. $Cu(OH)_2$ +NH_3 D. (CS_2 +NaOH)

2. Chọn một phương án đúng để điền từ hoặc cụm từ vào chỗ trống của các câu sau đây:

Tương tự tinh bột, xenlulozơ không có phản ứng.. (1).. và có phản ứng... (2)... trong dung dịch axit thành... (3).

	A	B	C	D
(1)	Tráng bạc	thủy phân	khử	oxi hóa
(2)	thủy phân	tráng bạc	oxi hóa	este hóa
(3)	glucozơ	fructozơ	saccarozơ	mantozơ

3. a. Hãy so sánh cấu trúc phân tử của xenlulozơ với amilozơ và amilopectin.

b. Vì sao sợi bông vừa bền chắc vừa mềm mại hơn so với sợi bún khô, mì khô, miến khô.

4. a. Vì sao dùng xenlulozơ để chế biến thành sợi thiên nhiên và sợi nhân tạo, mà không dùng tinh bột.

b. Vì sao khi để rớt H_2SO_4 đậm đặc vào quần áo vải sợi bông , chỗ vải đó bị đen lại và thủng ngay, còn khi bị rớt HCl vào vải thì mủn dần rồi mới bục ra.

5. Viết các phương trình hóa học điều chế xenlulozơ điaxetat và xenlulozơ triaxetat từ xenlulozơ và anđehit axetic($(CH_3CO)_2O$ có mặt H_2SO_4, biết rằng phản ứng còn sinh ra axit axetic.

6. Phân tử khối của xelulozơ trong khoảng 1.000.000 – 2.400.000. Hãy tính gần đúng số mắt xích $(C_6H_{10}O_5)_n$ và chiều dài mạch xenlulozơ theo đơn vị mét, biết rằng chiều dài mỗi mắt xích $C_6H_{10}O_5$ khoảng 5 $\overset{o}{A}$ (1m = 10^{10} $\overset{o}{A}$).

Bài giải

1. B

2. A

3. a Xenlulozơ có cấu trúc không phân nhánh và không xoắn, còn tinh bột là hỗn hợp của hai polisaccarit: amilozơ không phân nhánh, không duỗi thẳng mà xoắn thành hình lò xo, mỗi vòng xoắn gồm 8 mắt xích α-glucozơ và amilopectin có cấu tạo phân nhánh.

b. Sợi bông chủ yếu gồm xenlulozơ, có tính chất mềm mại bền chắc hơn sợi mì, miến, bún khô (tinh bột) vì cấu tạo hóa học của chúng khác nhau.

4. a Xenlulozơ có cấu trúc không phân nhánh và không xoắn, có độ bền cơ học, bền nhiệt cao hơn so với tinh bột do đó được dùng để chế tạo sợi thiên nhiên và nhân tạo

b Khi để rớt H_2SO_4 đậm đặc vào vải bằng sợi bông, chỗ vải đó bị đen lại và thủng ngay do axit sunfuric đậm đặc hút nước mạnh và làm xenlulozơ bị than hóa:

$$(C_6H_{10}O_5)_n + H_2SO_{4\,\text{đặc}} \rightarrow 6nC + H_2SO_4.5nH_2O.$$

Khi để rớt HCl vào vải bằng sợi bông, xenlulozơ bị thủy phân dưới xúc tác là axit vô cơ nên dần mủn ra sau đó mới bị bục.

5. Viết các phương trình hóa học

$$\left[C_6H_7O_2 \begin{array}{l} \diagup OH \\ - OH \\ \diagdown OH \end{array} \right]_n + 2n(CH_3CO)_2O \longrightarrow \left[C_6H_7O_2 \begin{array}{l} \diagup OCOCH_3 \\ - OCOCH_3 \\ \diagdown OH \end{array} \right]_n + 2nCH_3COOH$$

Xenlulozơ điaxetat

$$[C_6H_7O_2(OH)_3]_n + 3n(CH_3CO)_2O \rightarrow [C_6H_7O_2(OCOCH_3)_3]_n + 3nCH_3COOH$$

Xenlulozơ triaxetat

6. Phân tử khối của xenlulozơ: 162n.

Với M = 1.000.000 $\Rightarrow n = \dfrac{1000000}{162}$ mắt xích.

Với M = 2.400.000 $\Rightarrow n = \dfrac{2400000}{162}$ mắt xích.

Chiều dài mạch xenlulozơ

$\Rightarrow$ chiều dài mạch xenlulozơ là $\dfrac{1000000}{162}.10^{-10}m = 3,0864.10^{-6}m$

$\Rightarrow$ chiều dài mạch xenlulozơ là $\dfrac{2400000}{162}.\ 10^{-10}\ m = 7,4074.10^{-6}m$

BÀI 9. LUYỆN TẬP

1. Đốt cháy một hợp chất hữu cơ có 6 nguyên tử cacbon trong phân tử thu được hỗn hợp sản phẩm CO_2 và nước theo tỷ lệ mol 1: 1. Hợp chất đó có thể là hợp chất nào trong các hợp chất dưới đây, biết rằng số mol oxi tiêu thụ bằng số mol CO_2 thu được?

A. Glucozơ $C_6H_{12}O_6$ B. Xiclohexanol $C_6H_{12}O$.

C. Axit hexanoic $C_5H_{11}COOH$ D. Hexanal.

2. Ghi Đ (đúng) hoặc S (sai) vào ô vuông ở cuối mỗi nội dung sau:

A. Có thể phân biệt glucozơ và fructozơ bằng vị giác

B. Dung dịch mantozơ có tính khử vì đã bị thủy phân thành glucozơ

C. Tinh bột và xenlulozơ không thể hiện tính khử vì trong phân tử hầu như không có nhóm –OH semiaxetal tự do.

D. Tinh bột có phản ứng màu với iot vì có cấu trúc vòng xoắn.

3. Hãy viết công thức phân tử, công thức cấu tạo thu gọn (ở dạng mạch hở và dạng mạch vòng) của glucozơ, fructozơ, saccarozơ, mantozơ, tinh bột và xenlulozơ.

4. Phần lớn glucozơ do cây xanh tổng hợp ra trong quá trình quang hợp là để tạo ra xenlulozơ. Biết rằng một cây bạch đàn 5 tuổi có khối lượng gỗ trung bình là 100 kg chứa 50% xenlulozơ.

a. Tính xem 1 ha rừng bạch đàn 5 tuổi mật độ 1 cây/20m^2 đã hấp thụ bao nhiêu m^3 CO_2 và giải phóng ra bao nhiêu m^3 O_2 để tạo xenlulozơ.

b. Nếu dùng toàn bộ gỗ từ 1 ha bạch đàn nói trên để sản xuất giấy (giả sử chứa 95% xenlulozơ và 5% phụ gia) thì sẽ thu được bao nhiêu tấn giấy, biết rằng hiệu suất chung của quá trình là 80% tính theo lượng xenlulozơ ban đầu.

5. Tính khối lượng ancol etylic thu được từ:

a. Một tấn ngô chứa 65% tinh bột, hiệu suất cả quá trình đạt 80%.

b. Một tấn mùn cưa chứa 50% xenlulozơ, hiệu suất cả quá trình đạt 70%.

Bài giải

1. Đáp án đúng: A. $C_6H_{12}O_6 + 6O_2 \rightarrow 6CO_2 + 6H_2O$

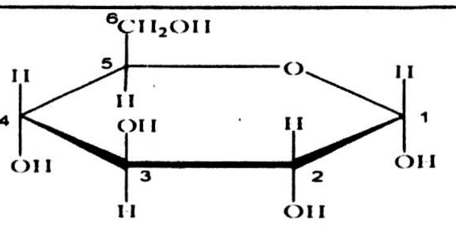
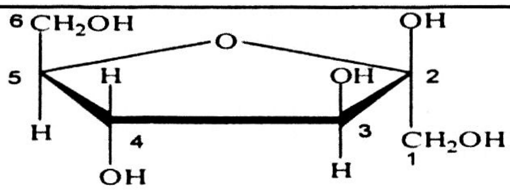
2. A – S

B – S

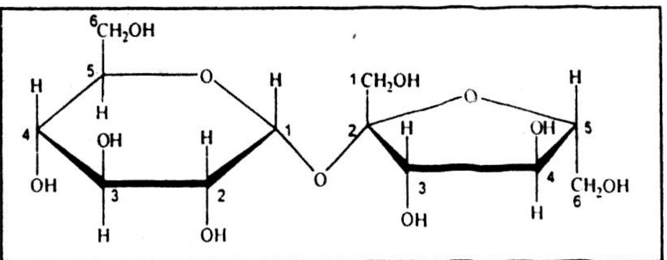
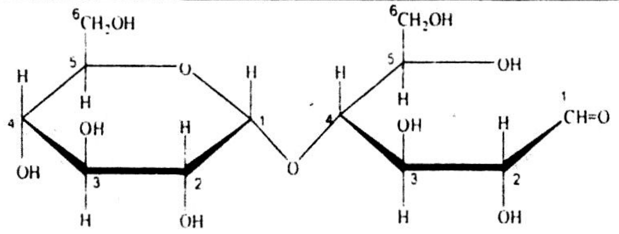
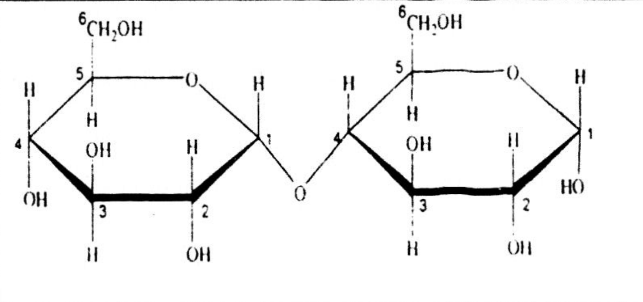
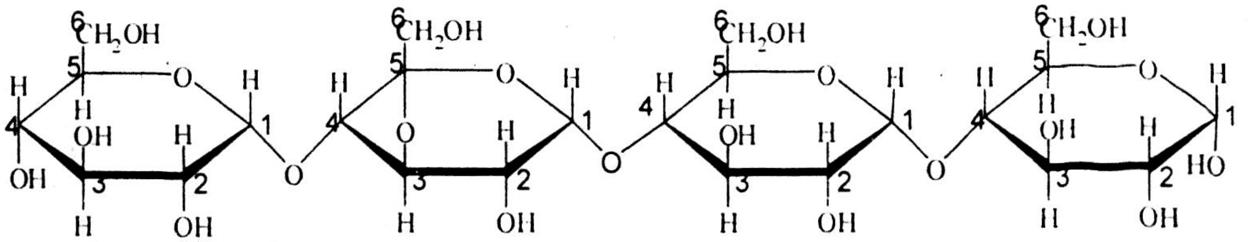
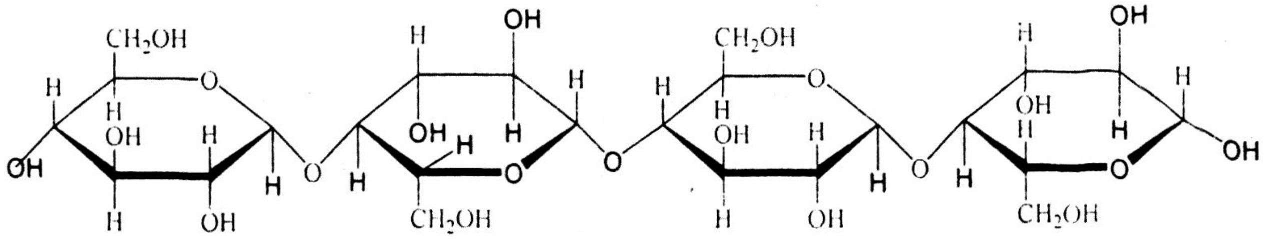
C – Đ

D – Đ.

3. Công thức phân tử, công thức cấu tạo thu gọn (ở dạng mạch hở và dạng mạch vòng) của glucozơ, fructozơ, saccarozơ, mantozơ, tinh bột và xenlulozơ

Công thức cấu tạo thu gọn	
Dạng mạch hở	Dạng mạch vòng
Glucozơ:$C_6H_{12}O_6$ CH_2OH-$(CHOH)_4$-$CH=O$	
Fructozơ:$C_6H_{12}O_6$ CH_2OH-$(CHOH)_4$-$CH=O$	

<table>
<tr><td>Saccarozơ: $C_{12}H_{22}O_{11}$

không có dạng mạch hở</td><td></td></tr>
<tr><td>
Mantozơ:$C_{12}H_{22}O_{11}$</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2">Tinh bột: $(C_6H_{10}O_5)_n$
</td></tr>
<tr><td colspan="2">Xenlulozơ: $(C_6H_{10}O_5)_n$ $[C_6H_7O_2(OH)_3]_n$
</td></tr>
</table>

4. a. 1 ha = 10000 m^2, mật độ bạch đàn 20m^2/cây, mỗi cây có 50 kg xenlulozơ nên tổng khối lượng xenlulozơ tổng hợp được là: $50.\dfrac{10000}{20} = 25000$ (kg)

Phản ứng quang hợp

$$6nCO_2 + 5nH_2O \xrightarrow{\text{as. clorophin}} (C_6H_{10}O_5)_n + 6nO_2$$

6.22,4n dm^3 CO_2 0,162n kg   6.22,4n dm^3 O_2

V m^3 CO_2 25000 kg   V m^3 O_2

Thể tích CO_2 = thể tích O_2 = V m^3

$$\Rightarrow V = \frac{25000 \times 6 \times 22,4n}{0,162n \times 1000} = 20740,740\ (m^3).$$

b. Khối lượng giấy sản xuất từ 1 ha bạch đàn trên là: $\dfrac{25}{95}100 \approx 26,32$ (tấn)

5. Sơ đồ điều chế etanol từ xenlulozơ

$$(C_6H_{10}O_5)_n \xrightarrow{+H_2O,H^+} nC_6H_{12}O_6 \xrightarrow{\text{men rượu}} 2nC_2H_5OH$$

162n gam 2n. 46 = 92n gam.

a. $m_{\text{tinh bột}} = 1.\dfrac{65}{100} = 0,65$ tấn = 650 kg.

Khối lượng etanol thu được với hiệu suất 80% là:

$$650.\frac{92n}{162n}.\frac{80}{100} = 295,3 \text{ kg.}$$

b. $m_{\text{xenlulozơ}} = \dfrac{50}{100}.1 = 0,5$ tấn = 500 kg.

Khối lượng etanol thu được với hiệu suất 70% là:

$$500.\frac{92n}{162n}.\frac{70}{100} = 198,8 \text{ kg.}$$

Chương 3

AMIN – AMINO AXIT- PROTEIN

I. KIẾN THỨC CẦN NHỚ

1. Khái niệm

a. Amin là hợp chất hữu cơ thu được khi thay thế 1, 2 hoặc cả 3 nguyên tử H trong phân tử NH_3 bằng các gốc hiđrocacbon.

b. Amino axit là hợp chất hữu cơ tạp chức mà phân tử chứa đồng thời nhóm amino ($-NH_2$) và nhóm cacboxyl ($-COOH$).

c. Peptit là những hợp chất chứa từ 2 đến 50 gốc α-amino axit liên kết với nhau bằng các liên kết peptit.

d. Protein là các polipeptit cao phân tử có phân tử khối từ vài nghìn đến vài triệu đơn vị.

2. Tính chất

a. Amin và amino axit:

- *Tính bazơ*

$$R\text{-}NH_2 + H_2O \rightarrow [R\text{-}NH_3]^+ OH^-$$

tác dụng với axit cho muối: $R\text{-}NH_2 + HCl \rightarrow [R\text{-}NH_3]^+ Cl^-$

- *Với HNO_2*

Amin béo tạo thành ancol

$$R\text{-}NH_2 + HCl \rightarrow R\text{-}OH + N_2\uparrow + H_2O$$

Riêng amin thơm

$$ArNH_2 + HNO_2 + HCl \xrightarrow[-2\,H_2O]{0\text{-}5^0C} ArN_2^+Cl^- \text{ hay } ArN_2Cl$$

- *Với CH_3X:*

$$R\text{-}NH_2 + CH_3I \rightarrow R\text{-}NHCH_3 + HI$$

b. Amino axit có tính chất của nhóm –COOH

- Tính axit: $-COOH + NaOH \rightarrow -COONa + H_2O$

- Este hóa: $-COOH + ROH \rightarrow -COOR + H_2O$

c. Amino axit có phản ứng giữa hai nhóm –COOH và $-NH_2$ tạo muối nội (ion lưỡng tính):

$$H_2N-\underset{\underset{R}{|}}{CH}-COOH \rightarrow H_3N^+-\underset{\underset{R}{|}}{CH}-COO^-$$

Phản ứng trùng ngưng của các ε và ω – amino axit tạo thành poliamit:

$$nH_2N\text{-}[CH_2]_5-COOH \xrightarrow{t^o} \text{-}(NH\text{-}[CH_2]_5-CO)_n\text{-} + nH_2O$$

c. Protein có phản ứng của nhóm peptit –CO-NH-

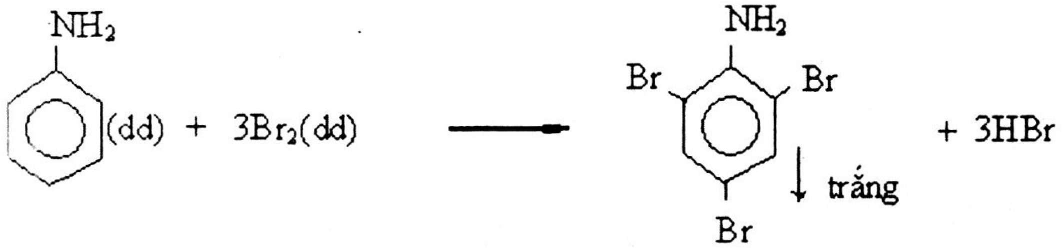
- Phản ứng thủy phân:

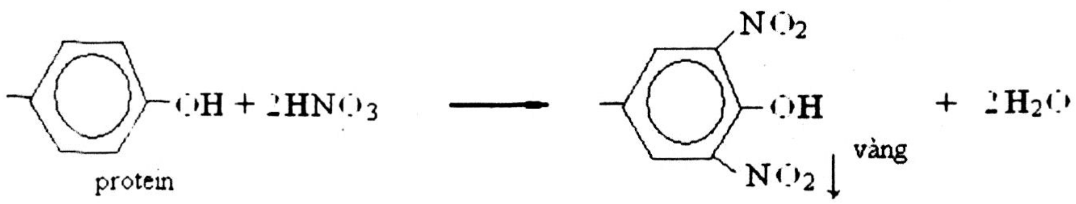
$$-NH-\underset{R^1}{\underset{|}{CH}}-CO-NH-\underset{R^2}{\underset{|}{CH}}-CO-NH-\underset{R^3}{\underset{|}{CH}}-CO-...+nH_2O \xrightarrow{H^+\text{hoặc enzim}}$$

$$...+NH_2-\underset{R^1}{\underset{|}{CH}}-COOH+NH_2-\underset{R^2}{\underset{|}{CH}}-COOH+NH_2-\underset{R^3}{\underset{|}{C}}-COOH+....$$

- Phản ứng màu với $Cu(OH)_2$ cho sản phẩm màu tím.

e. Anilin và protein có phản ứng thế dễ dàng nguyên tử H của vòng Benzen.





BÀI 11. AMIN

1. Sự sắp xếp nào theo trật tự tăng dần tính bazơ của các hợp chất sau đây đúng:

A. $C_2H_5NH_2 < (C_2H_5)_2NH < NH_3 < C_6H_5NH_2$

B. $(C_2H_5)_2NH < NH_3 < C_6H_5NH_2 < C_2H_5NH_2$

C. $C_6H_5NH_2 < NH_3 < C_2H_5NH_2 < (C_2H_5)_2NH$

D. $NH_3 < C_2H_5NH_2 < (C_2H_5)_2NH < C_6H_5NH_2$

2. Đốt cháy hoàn toàn 5,9 gam một hợp chất hữu cơ đơn chức X thu được 6,72 lít CO_2, 1,12 lít N_2 (đktc) và 8,1 gam nước. Công thức của X là:

A. C_3H_6O. B. $C_3H_5NO_3$. C. C_3H_9N. D. $C_3H_7NO_2$.

3. Khái niệm "bậc" của amin khác với khái niệm " bậc" của ancol và dẫn xuất halogen như thế nào? Viết công thức cấu tạo và gọi tên các đồng phân, chỉ rõ bậc của amin có cùng công thức phân tử sau:

a. C_3H_9N

b. $C_5H_{13}N$

c. C_7H_9N (có chứa vòng benzen).

4. a) Vì sao amin dễ tan trong nước hơn so với dẫn xuất halogen có cùng nguyên tử cacbon trong phân tử?

b) Vì sao benzyl amin ($C_6H_5CH_2NH_2$) tan vô hạn trong nước và làm xanh quỳ tím còn anilin ($C_6H_5NH_2$) thì tan kém (3,4 gam trong 100 gam nước) và không làm đổi màu quỳ tím?

5. Trình bày cách để tách riêng mỗi chất ra khỏi hỗn hợp sau đây:

a. Hỗn hợp khí: CH_4 và CH_3NH_2

b. Hỗn hợp lỏng: C_6H_6, C_6H_5OH, $C_6H_5NH_2$.

6. Trình bày phương pháp hóa học phân biệt các dung dịch của các chất trong từng dãy sau:

a. $C_2H_5NH_2$, $C_6H_5NH_2$, $CH_2O[CHOH]_4CHO$, C_2OH-$CHOH$-CH_2OH.

b. CH_3NH_2, C_6H_5OH, CH_3COOH, CH_3CHO.

7. Hãy dùng phương pháp hóa học để giải quyết hai vấn đề sau:

a. Rửa lọ đựng anilin

b. Khử mùi tanh của cá trước khi nấu. Biết rằng mùi tanh của cá (đặc biệt cá mè) là hỗn hợp các amin (nhiều chất là trimetylamin) và một số tạp chất khác.

8. Khi chưng cất nhựa than đá, người ta thu được một phân đoạn chứa phenol và anilin hòa tan trong ankyl benzen (dung dịch A). Sục khí hiđroclorua vào 100ml dung dịch A thì thu được 1,295g kết tủa. Nhỏ từ từ nước brom vào 100ml dung dịch A cho đến khi ngừng mất màu brom thì hết 300ml dung dịch nước brom 3,2%. Tính nồng độ mol của phenol và anilin trong dung dịch A.

Bài giải

1. Đáp án C.

$C_6H_5NH_2 < NH_3 < C_2H_5NH_2 < (C_2H_5)_2NH$.

Giải thích: Tính bazơ của amin phụ thuộc vào mật độ electron ở nguyên tử nitơ. Gốc hiđrocacbon thơm (C_6H_5-) hút electron làm giảm mật độ electron ở nguyên tử nitơ, do đó giảm lực bazơ so với NH_3. Ngược lại, gốc ankyl (C_2H_5-) đẩy electron làm tăng mật độ electron ở nguyên tử nitơ, do đó tăng lực bazơ so với NH_3.

2. Đáp án C.

Hướng dẫn giải

$$n_C = \frac{6,72}{22,4} = 0,3\,(mol);\ n_H = \frac{8,1}{18} \times 2 = 0,9\,(mol);$$

$$\text{Số mol nguyên tử N} = \frac{1,12}{22,4} \times 2 = 0,1\ (mol) = \text{Số mol hợp chất hữu cơ đơn chức}$$

$$\Rightarrow \text{Phân tử khối của hợp chất} = \frac{5,9}{0,1} = 59;\ \text{Công thức phân tử } C_3H_9N.$$

3. Bậc của amin là số nguyên tử hiđro trong NH_3 bị thay thế bằng gốc hiđrocacbon.

Bậc của ancol và dẫn xuất halogen là bậc của nguyên tử cacbon mà các nhóm chức này đính vào.

a. C_3H_9N $CH_3 - CH_2 - CH_2 - NH_2$ n-propyl amin.(Amin bậc 1)

$CH_3 - CH - NH_2$
$\quad\quad\;|$
$\quad\;\;CH_3$ Iso propylamin (Amin bậc 1)

$CH_3 - NH - CH_2 - CH_3$ etyl metyl amin (bậc 2).

$CH_3 - N - CH_3$
$\quad\quad\;|$
$\quad\;\;CH_3$ trimetyl amin, bậc 3.

b. $C_5H_{13}N$: Amin bậc 1: $C_5H_{11}NH_2$.

$CH_3 - CH_2 - CH_2 - CH_2 - CH_2 - NH_2$ n – pentyl amin

$CH_3 - CH - CH_2 - CH_2 - CH_3$
$\quad\quad\;|$
$\quad\;\;NH_2$ pent – 2- yl amin

$CH_3 - CH_2 - CH - CH_2 - CH_3$
$\quad\quad\quad\quad\;|$
$\quad\quad\quad\;\;NH_2$ pent – 3 – yl amin

$CH_3 - CH_2 - CH - CH_2 - NH_2$
$\quad\quad\quad\quad\;|$
$\quad\quad\quad\;\;CH_3$ 2 – metyl but -1-yl amin

$\quad\quad\quad\quad\;NH_2$
$\quad\quad\quad\quad\;|$
$CH_3 - CH_2 - C - CH_3$
$\quad\quad\quad\quad\;|$
$\quad\quad\quad\quad\;CH_3$ 2- metyl but – 2 – yl amin.

$CH_3 - CH - CH - CH_3$
$\quad\quad\;|\quad\quad|$
$\quad\;\;CH_3\;\;NH_2$ 3 – metylbut – 2- yl amin.

$\quad\;\;CH_3$
$\quad\quad\;|$
$CH_3 - CH - CH - NH_2$
$\quad\quad\;|$
$\quad\;\;CH_3$ 2,2–đimetyl prop -1- yl amin.

Amin bậc 2: R – NH – R' (R + R' = C_5H_{12}).

$CH_3 - NH - CH_2 - CH_2 - CH_2 - CH_3$ n – butyl metyl amin.

$$CH_3 - NH - CH_2 - \underset{\substack{| \\ CH_3}}{CH} - CH_3$$

isobutyl metyl amin.

$$CH_3 - NH - \underset{\substack{| \\ CH_3}}{CH} - CH_2 - CH_3$$

metyl sec- butyl amin

$$CH_3 - NH - \overset{\substack{CH_3 \\ |}}{\underset{\substack{| \\ CH_3}}{C}} - CH_3$$

neo butyl metyl amin

$CH_3 - CH_2 - NH - CH_2 - CH_2 - CH_3$ etyl n–propyl amin.

$$CH_3 - CH_2 - NH - \underset{\substack{| \\ CH_3}}{CH} - CH_3$$

etyl iso-propyl amin.

Amin bậc 3.

$$R_1 - \underset{\substack{| \\ R_3}}{N} - R_2 \qquad (R_1 + R_2 + R_3 = C_5H_{13})$$

$$CH_3 - \underset{\substack{| \\ CH_3}}{N} - CH_2 - CH_2 - CH_3$$

đimetyl n- propyl amin

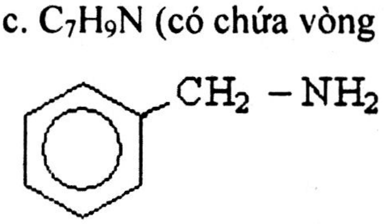
$$CH_3 - CH_2 - \underset{\substack{| \\ CH_3}}{N} - CH_2 - CH_3$$

đietyl metyl amin

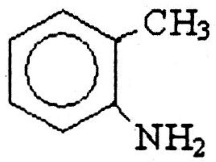
$$CH_3 - \underset{\substack{| \\ CH_3}}{N} - \underset{\substack{| \\ CH_3}}{CH} - CH_3$$

đimetyl iso propyl amin

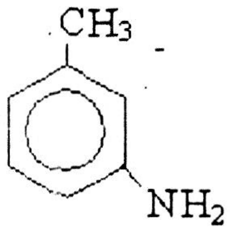
c. C_7H_9N (có chứa vòng benzen)



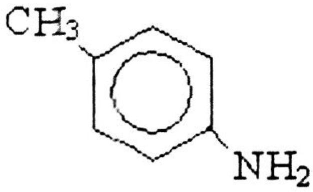
benzyl amin hay $C_6H_5 - CH_2 - NH_2$.



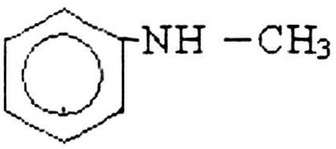
o- metyl anilin



m – metyl anilin



p- metyl anilin



metyl phenyl amin

5. Tách riêng các chất từ hỗn hợp

a. CH_4 và CH_3NH_2: Hòa tan vào nước metyl amin tan còn CH_4 bay ra.

b. Hỗn hợp lỏng: C_6H_6, C_6H_5OH và $C_6H_5NH_2$.

- Hòa tan hỗn hợp vào dung dịch HCl, chiết lấy phần lỏng không tan là C_6H_6 và C_6H_5OH còn $C_6H_5NH_2$ tan và tạo muối.

$$C_6H_5NH_2 + HCl \rightarrow C_6H_5NH_3Cl$$

Dung dịch muối thu được cho tác dụng với NaOH, chiết lấy anilin.

$$C_6H_5NH_3Cl + NaOH \rightarrow C_6H_5NH_2 + H_2O + NaCl$$

- Phần không tan trong dung dịch HCl là benzen và phenol đem hòa tan trong dung dịch NaOH, chiết lấy phần chất lỏng không tan là C_6H_6 còn phenol tan và tạo muối: $C_6H_5OH + NaOH \rightarrow C_6H_5ONa + H_2O$

Sục khí CO_2 vào dung dịch muối rồi chiết lấy phenol không tan.

$$C_6H_5ONa + CO_2 + H_2O \rightarrow C_6H_5OH\downarrow + NaHCO_3$$

6. Tiến hành quá trình nhận biết theo bảng sau:

a.

Thuốc thử	Etylamin	Anilin	Glucozơ	Glixerol
Quỳ tím	màu xanh.	-	-	-
$AgNO_3/NH_3$		-	↓Ag	-
dd Br_2		↓trắng		-

b.

Thuốc thử	Metylamin	Phenol	Axit axetic	Anđehit axetic
Quỳ tím	màu xanh.	-	màu đỏ	-
dd Br_2	-	↓trắng		mất màu nâu đỏ

7. a. Để rửa lọ đựng anilin trước tiên ta tráng lọ bằng dung dịch axit (ví dụ HCl) rồi rửa lại bằng nước khi đó anilin biến thành muối tan ($C_6H_5NH_3Cl$) và sẽ bị rửa trôi theo nước.

   b. Để khử mùi tanh của cá do các amin gây ra cần xử lí bằng dung dịch có tính axit không độc như giấm ăn rồi rửa lại với nước sạch.

8. Gọi số mol của C_6H_5OH, $C_6H_5NH_2$ lần lượt là x, y (trong 100 ml dung dịch A)

<u>A+ HCl</u> $C_6H_5NH_2 + HCl \rightarrow C_6H_5NH_3Cl$ (1)

Theo (1) n_{HCl} phản ứng = $n_{anilin} = n_{muối} = \frac{1,295}{129,5} = 0,01$(mol).

<u>A + dd Br_2</u>

$C_6H_5OH + 3Br_2 \rightarrow C_6H_2Br_3OH\downarrow + 3\,HBr$ (2)

z mol 3z mol z mol

$C_6H_5NH_2 + 3Br_2 \rightarrow C_6H_2Br_3NH_2\downarrow + 3HBr$ (3)

0,01 mol 0,03mol 0,01 mol

Coi dung dịch loãng của nước brom có d = 1g/ml, theo đề bài ta có:

$n_{Br_2} = \frac{300 \times 3,2\%}{160} = 0,06$ (mol) $\Rightarrow 3z = 0,06 - 0,03 = 0,03$ mol hay z = 0,01mol.

$$C_{M\ anilin} = C_{M\ phenol} = \frac{0,01}{0,1} = 0,1\ M.$$

BÀI 12. AMINO AXIT

1. Phát biểu nào sau đây đúng?

A. Trong phân tử amino axit chỉ có một nhóm $-NH_2$ và một nhóm $-COOH$

B. Dung dịch các amino axit đều không làm đổi màu quỳ tím.

C. Dung dịch các amino axit đều làm đổi màu quỳ tím.

D. Các amino axit đều là chất rắn ở nhiệt độ thường.

2. pH của dung dịch 3 chất NH_2CH_2COOH, CH_3CH_2COOH, $CH_3[CH_2]_3NH_2$ tăng theo trật tự nào sau đây?

A. $CH_3[CH_2]_3NH_2 < NH_2CH_2COOH < CH_3CH_2COOH$.

B. $CH_3CH_2COOH < NH_2CH_2COOH < CH_3[CH_2]_3NH_2$.

C. $NH_2CH_2COOH < CH_3CH_2COOH < CH_3[CH_2]_3NH_2$.

D. $CH_3CH_2COOH < CH_3[CH_2]_3NH_2 < NH_2CH_2COOH$.

3. Amino axit là gì? Viết công thức cấu tạo và gọi tên các amino axit có công thức phân tử là là $C_4H_9NO_2$.

4. Viết các phương trình của phản ứng giữa axit 2- amino propanoic với các chất sau: NaOH, H_2SO_4, CH_3OH có mặt khí HCl bão hoà, HNO_2.

5. Viết phương trình hóa học biểu diễn phản ứng trùng ngưng của các amino axit sau:

a. Axit 7- amino heptanoic.

b. Axit 2- amino propanoic.

6. Viết công thức cấu tạo của các amino axit sau đây:

a. Axit 2-amino-3-phenyl propanoic. (phenyl alanin)

b. Axit 2-amino-3-metyl butanoic (valin).

c. Axit 2-amino-4-metyl pentanoic (leuxin).

d. Axit 2-amino-3-metyl pentanoic (isoleuxin).

7. Cho sơ đồ chuyển hóa sau:

$$CH_3CH(NH_2)COOH \xrightarrow{HNO_2} X \xrightarrow{H_2SO_4, t^o} Y \xrightarrow{CH_3OH, H_2SO_4, t^o} Z$$

Hãy viết công thức cấu tạo của X, Y, Z và viết các phương trình hóa học của các phản ứng xảy ra?

8. Cho 0, mol hợp chất A tác dụng vừa đủ với 80ml dung dịch HCl 1,25 M, sau đó cô cạn dung dịch thì được 18,75 g muối. Mặt khác, nếu cho 0,1 mol A tác dụng với lượng NaOH vừa đủ, rồi đem cô cạn thì được 17,3 gam muối.

Xác định công thức phân tử và công thức cấu tạo của A, biết rằng A là một α –amino axit, không làm mất màu dung dịch $KMnO_4$.

Bài giải

1. D.

2. B

3. Amino axit là loại hợp chất hữu cơ tạp chức mà phân tử chứa đồng thời nhóm amino($-NH_2$) và nhóm cacboxyl (-COOH).

Các anino axit có CTPT $C_4H_9NO_2$

$CH_3 - CH_2 - CH(NH_2) - COOH$ Axit 2–amino butanoic.

$CH_3 - CH(NH_2) - CH_2 - COOH$ Axit 3–amino butanoic.

$CH_2(NH_2) - CH_2 - CH_2 - COOH$ Axit 4–amino butanoic.

$$CH_3 - \underset{\underset{NH_2}{|}}{\overset{\overset{CH_3}{|}}{C}} - COOH$$

axit 2–amino–2–metyl propanoic

$$\underset{\underset{NH_2}{|}}{CH_2} - \underset{\underset{CH_3}{|}}{CH_3} - COOH$$

axit 3–amino–2–metyl propanoic.

4. Các phương trình hóa học của axit 2 –aminopropanoic (alanin)

$$CH_3 - \underset{\underset{NH_2}{|}}{CH} - COOH + NaOH \longrightarrow CH_3 - \underset{\underset{NH_2}{|}}{CH} - COONa + H_2O$$

$$CH_3 - \underset{\underset{NH_2}{|}}{CH} - COOH + H_2SO_4 \longrightarrow CH_3 - \underset{\underset{NH_3HSO_4}{|}}{CH} - COOH + H_2O$$

$$CH_3 - \underset{\underset{NH_2}{|}}{CH} - COOH + CH_3OH \underset{}{\overset{\text{khí HCl}}{\rightleftharpoons}} CH_3 - \underset{\underset{NH_2}{|}}{CH} - COOCH_3 + H_2O$$

$$CH_3 - \underset{\underset{NH_2}{|}}{CH} - COOH + HNO_2 \longrightarrow CH_3 - \underset{\underset{OH}{|}}{CH} - COOH + H_2O + N_2\uparrow$$

5. Phương trình trùng ngưng

a. Axit 7- amino heptanoic $H_2N - (CH_2)_6 - COOH$

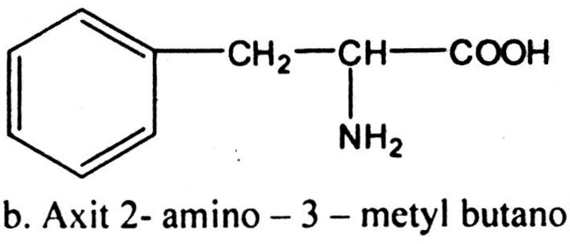
$$n\,NH_2 - [CH_2]_6 - COOH \xrightarrow{t^0} (- NH - [CH_2]_6 - CO -)_n + nH_2O$$

b. Axit 2 – amino propanoic. $CH_3\text{-}CH(NH_2)COOH$

$$n\,H_2N - \underset{\underset{CH_3}{|}}{CH} - COOH \xrightarrow{t^0} (- NH - \underset{\underset{CH_3}{|}}{CH} - CO -)_n + nH_2O$$

6. Công thức cấu tạo của các amino axit sau

a. Axit 2-amino–3-phenyl propanoic. (phenyl alanin)



b. Axit 2- amino – 3 – metyl butanoic (valin)

$H_3C—CH—CH—COOH$

$\quad\quad\quad\ \ |\quad\quad\ \ |$

$\quad\quad\ \ CH_3\ \ NH_2$

c. Axit 2-amino–4-metyl pentanoic (lơxin)

$CH_3-CH-\ CH_2-CH-COOH$

$\quad\quad\ \ |\quad\quad\quad\quad\quad |$

$\quad\quad CH_3\quad\quad\quad NH_2$

d. Axit 2-amino-3- metyl pentanoic (iso lơxin)

$CH_3-\ CH_2-CH-\ CH-COOH$

$\quad\quad\quad\quad\quad\ \ |\quad\quad\ |$

$\quad\quad\quad\quad\ CH_3\ \ NH_2$

7. Các phương trình hóa học biểu diễn theo sơ đồ chuyển hóa:

$CH_3\text{- }CH(NH_2)\text{- }COOH + HNO_2 \rightarrow CH_3\text{- }CH(OH)\text{- }COOH + N_2\uparrow + H_2O$

$CH_3\text{- }CH(OH)\text{- }COOH \xrightarrow{H_2SO_4, t^o} \underset{(Y)}{CH_2 = CH - COOH} + H_2O$

$CH_2 = CH–COOH + CH_3OH \overset{H_2SO_4\text{ đặc}, t^o}{\rightleftarrows} \underset{(Z)}{CH_2 = CH - COOCH_3} + H_2O$

8. $n_{HCl} = 0,08 . 1,25 = 0,1$ mol $= n_A$

A + HCl tỉ lệ 1:1 → A có 1 nhóm - NH_2

Công thức A có dạng: $R(NH_2)(COOH)_a$

$(HOOC)_a–R–NH_2 + HCl \rightarrow (HOOC)_a –R–NH_3Cl$

0,1 mol 0,1 mol

$0,1\ (45a + R + 52,5) = 18,75 \Leftrightarrow R + 45a = 135$ (1).

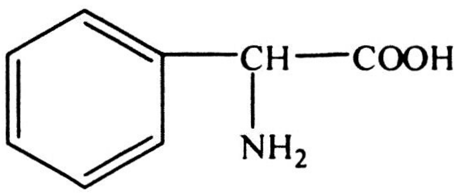
$H_2N –R – (COOH)_a + aNaOH \rightarrow H_2N – R – (COONa)_a + aH_2O$

0,1 mol 0,1 mol

$0,1(16 + R + 67a) = 17,3 \Rightarrow R + 67a = 157$ (2)

từ (1), (2) $\Rightarrow$ a = 1; R = 90

A là một α - amino axit và không làm mất màu dung dịch $KMnO_4$, suy ra A có gốc hiđrocacbon thơm. Công thức cấu tạo của A là:



BÀI 13. PEPTIT VÀ PROTEIN

1. Từ ba α-aminoaxit X, Y, Z có thể tạo thành mấy tripeptit trong đó có X, Y, Z?

A. 2. B. 3. C. 4. D. 6.

2. Phát biểu nào sau đây đúng?

A. Phân tử đipeptit có hai liên kết peptit.

B. Phân tử tripeptit có một liên kết peptit.

C. Trong phân tử peptit mạch hở, số liên kết peptit bao giờ cũng bằng số đơn vị amino axit.

D. Peptit được chia thành hai loại: oligopeptit, polipeptit.

3. Peptit là gì? Liên kết peptit là gì? Có bao nhiêu liên kết peptit trong mộ pentapeptit? Phân biệt các các khái niệm: oligopeptit, polipeptit, poliamit.

4. Viết công thức cấu tạo, gọi tên các tripeptit hình thành từ glixin, alanin, valin.

5. Thủy phân hoàn toàn một pentapeptit A thu được 3 mol glyxin, 1 mol alanin và 1 mol valin. Khi thủy phân không hoàn toàn A thì trong hỗn hợp sản phẩm thấy có các đipeptit Ala-Gly, Gly-Ala và tripeptit Gly-Gly- Val.

a) Hãy xác định trình tự các α-amino axit trong pentapeptit A.

b) Hãy chỉ ra đâu là aminoaxit đầu N, đâu là aminoaxit đầu C ở pentapeptit A.

6. Thuốc thử nào sau đây có thể dùng để phân biệt được các dung dịch glucozơ, glixerol, etanol và lòng trắng trứng?

A. dd NaOH B. dd $AgNO_3$ C. $Cu(OH)_2$ D. dd HNO_3

7. Phân biệt các khái niệm:

a. Peptit và protein.

b. Protein đơn giản và protein phức tạp.

8. Hãy phân biệt các dung dịch keo sau đây bằng phương pháp hóa học: nước xà phòng, hồ tinh bột, lòng trắng trứng.

9. Xác định phân tử khối gần đúng của một hemoglobin (hồng cầu của máu) chứa 0,4 % Fe (mỗi phân tử hemoglobin chỉ chứa một nguyên tử Fe).

10. Khi thủy phân 500 gam protein A thu được 170 g alanin. Nếu phân tử khối của A là 50.000 thì số mắt xích alanin trong phân tử A là bao nhiêu?

Bài giải

1. D.

Có 3! = 6 tripeptit.

2. D.

3. Định nghĩa, phân loại peptit (SGK).

4. có 3! = 6 peptit.

a) gly – ala – va.

$H_2N - CH_2 - CO - HN - CH - CO - HN - CH - COOH$

$\qquad\qquad\qquad\qquad\qquad | \qquad\qquad\qquad\qquad\quad |$

$\qquad\qquad\qquad\qquad\quad CH_3 \qquad\qquad\qquad\quad CH(CH_3)_2$

b) gly –val – ala

$H_2N - CH_2 - CO - HN - CH - CO - HN - CH - COOH$

$\qquad\qquad\qquad\qquad\qquad | \qquad\qquad\qquad\qquad\quad |$

$\qquad\qquad\qquad\qquad\quad CH(CH_3)_2 \qquad\qquad CH_3$

c) ala-gly-val

$H_2N - CH - CO - HN - CH_2 - CO - HN - CH - COOH$

$\qquad\quad | \qquad\qquad\qquad\qquad\qquad\qquad\qquad |$

$\qquad CH_3 \qquad\qquad\qquad\qquad\qquad\qquad CH(CH_3)_2$

d) ala-val-gly

$H_2N - CH - CO - HN - CH - CO - HN - CH_2 - COOH$

$\qquad\quad | \qquad\qquad\qquad\quad |$

$\qquad CH_3 \qquad\qquad\quad CH(CH_3)_2$

e) val-ala-gly

$H_2N - CH - CO - HN - CH - CO - HN - CH_2 - COOH$

$\qquad\quad | \qquad\qquad\qquad\quad |$

$\qquad CH(CH_3)_2 \qquad\quad CH_3$

f) val-gly-ala

$H_2N - CH - CO - NH - CH_2 - CO - NH - CH - COOH$

$\qquad\quad | \qquad\qquad\qquad\qquad\qquad\qquad\qquad |$

$\qquad CH(CH_3)_2 \qquad\qquad\qquad\qquad\qquad CH_3$

5. a. Xác định trình tự các α-amino axit trong pentapeptit A

- Pentapeptit A gồm Gly, Ala, Val

- Thủy phân không hoàn toàn A thu được 2 đipeptit Ala-Gly và Gly-Ala và một tripeptit Gly-Gly-Val

Từ các dữ kiện trên suy ra vị trí của Ala là thứ 2 sau Gly và Val đứng ở cuối:

Gly-Ala-Gly-Gly-Val

b. Amino axit đầu N là Gly; Amino axit đầu C là Val.

6. Đáp án C.

7. a. Peptit là những hợp chất chứa các gốc α – amin axit liên kết với nhau bằng những liên kết peptit – CO – NH –

Protein là những polipeptit cao phân tử.

b. Protein đơn giản: được tạo thành chỉ từ các α – amino axit.

Protein phức tạp: tạo thành từ các protein đơn giản cộng với thành phần "phi protein".

8. Phân biệt nước xà phòng, hồ tinh bột, lòng trắng trứng.

- Dùng I_2 nhận ra tinh bột.

- Dùng $Cu(OH)_2$ do có phản ứng màu với protein để nhận ra lòng trắng trứng.

9. Do mỗi phân tử heloglobin chỉ chứa 1 Fe

$$\Rightarrow M_{hemoglobin} = \frac{56 \times 100}{0,4} = 140000(đvC).$$

10. Số mol alanin $= \frac{170}{89} = 1,91(mol)$

Với $M_A = 50.000 \Rightarrow n_A = \frac{500}{50.000} = 0,01(mol)$

Trong 0,01 mol phân tử A có 1,91 mol alanin

⇒ trong 1 mol phân tử A có 191 mol alanin.

Số mắt xích alanin có trong phân tử A là 191.

Bài 14: LUYỆN TẬP CẤU TẠO VÀ TÍNH CHẤT CỦA AMIN, AMINOAXIT, PROTEIN

1. Điền vào ô trống ở cuối câu chữ Đ (đúng), chữ S (sai) sao cho thích hợp:

A. Amin là loại hợp chất có nhóm $-NH_2$ trong phân tử.	
B. Hai nhóm chức –COOH và $-NH_2$ trong amino axit tương tác với nhau thành ion lưỡng cực.	
C. Polipeptit là polime mà phân tư gồm khoảng 11 – 50 mắt xích α-aminoaxit nối với nhau bằng liên kết peptit	
D. Protein là polime mà phân tử chỉ gồm các polipeptit nối với nhau bằng liên kết peptit.	

2. a. So sánh đặc điểm cấu tạo của amin, amino axit và protein.

b. So sánh tính chất hóa học của amin và amino axit.

3. Trình bày phương pháp hóa học phân biệt dung dịch các chất sau:

a. CH_3CH_2, NH_2-CH_2 – COOH, CH_3COONH_4, anbumin.

b. $C_6H_5NH_2$, $CH_3CH(NH_2)COOH$, $(CH_3)_2NH$, anbumin.

4. Bradikinin có tác dụng làm giảm huyết áp. Đó là một nonapeptit có công thức là:

Arg-Pro-Pro-Gly-Phe-Ser-Pro-Phe-Arg

Khi thủy không hoàn toàn peptit này có thể thu được những tripeptit nào có chứa phenylalanin (Phe)?

5. Hãy giải thích các hiện tượng sau:

a) Khi bị dây axit nitric vào da thì chỗ da đó bị vàng.

b) Khi ăn phải thức ăn có lẫn muối kim loại nặng (như thủy ngân, chì,...) thì bị ngộ độc.

c) Khi nấu canh cua thì thấy các mảng "riêu cua" nổi lên.

6. a. Khối lượng các gốc glyxyl (từ glixin) chiếm 50% khối lượng tơ tằm (Fibroin). Hãy tính khối lượng glyxin mà các con tằm cần để tạo nên 1 kg tơ.

b. Xác định phân tử khối gần đúng của protein X chứa 0,16% lưu huỳnh, biết rằng phân tử X chỉ chứa 1 nguyên tử lưu huỳnh.

HƯỚNG DẪN GIẢI

1. A – S

B – Đ

C – Đ

D – S

2. a. Amin là chất hữu cơ mà phân tử có nguyên tử N liên kết với 1, 2 hay 3 gốc hiđrocacbon.

Amino axit là chất mà phân tử có chứa đồng thời hai loại nhóm chức là – COOH và – NH_2.

Protein: Hợp chất cao phân tử tạo từ các amino axit liên kết với nhau bằng liên kết peptit – CO – NH-

b. So sánh tính chất hóa học của amin và amino axit

Amin có tính bazơ :

$R - NH_2 + HCl \rightarrow RNH_3Cl$

Amino axit có tính lưỡng tính: tác dụng được với cả axit và bazơ.

Amino axit có thể trùng ngưng tạo thành polipeptit.

3. a. Dùng quỳ tím nhận ra CH_3NH_2 do làm quỳ tím chuyển màu xanh.

- Đun nhẹ dung dịch nhận ra anbumin do có hiện tượng đông tụ.
- Hai dung dịch còn lại cho tác dụng NaOH nhận ra CH_3COONH_4 do tạo khí mùi khai làm xanh quỳ tím ẩm.

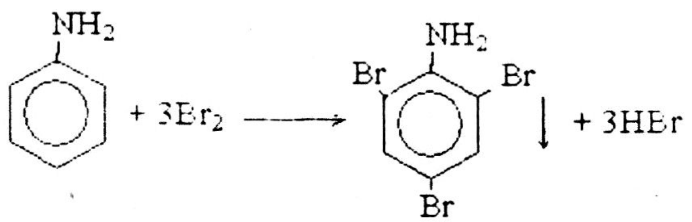
$CH_3COONH_4 + NaOH \xrightarrow{t^o} CH_3COONa + NH_3\uparrow + H_2O$

Glyxin có phản ứng nhưng không tạo khí:

$H_2N - CH_2 - COOH + NaOH \rightarrow H_2N - CH_2 - COONa + H_2O$

b. Đun nhẹ các dung dịch nhận ra anbumin.

- Dùng quỳ tím nhận ra $(CH_3)_2NH$.
- Dùng dung dịch Br_2 nhận ra anilin.



4. Khi thủy phân không hoàn toàn Brađikinin có thể thu được 5 tripeptit có chứa Phe:

Pro-Gly-Phe; Gly-Phe-Ser; Phe-Ser-Pro; Ser-Pro-Phe; Pro-Phe-Arg.

5. a) Khi bị dây HNO_3 vào da, chỗ da đó có màu vàng là do phản ứng của protein chứa gốc hiđrocacbon thơm với axit tạo ra sản phẩm thế màu vàng.

b) Khi ăn phải thức ăn có lẫn muối kim loại nặng (muối chì, thủy ngân...) sẽ bị ngộ độc do các protein trong cơ thể bị đông tụ, mất đi hoạt tính sinh học.

c) Khi nấu canh cua xảy ra hiện tượng đông tụ protein tạo thành các mảng "riêu cua" là do tính chất không bền nhiệt của protein.

6. a. Để tạo nên 1 kg tơ tằm mà khối lượng glyxin chiếm 50% khối lượng tơ cần một lượng glyxin là $\frac{50}{100}.1 = 0,5$ kg.

b. Phân tử khối của protein $M_{protein} = \frac{32}{0,16} \times 100 = 20.000$ (đvC)

Chương 4
POLIME VÀ VẬT LIỆU POLIME

I. KIẾN THỨC CẦN NHỚ

1. Các khái niệm:

Polime là hợp chất có phân tử khối rất lớn do nhiều đơn vị nhỏ gọi là mắt xích liên kết với nhau tạo nên.

- Số mắt xích (n) trong phân tử polime được gọi là hệ số polime hóa hay độ polime hóa.

- Theo nguồn gốc, ta phân biệt polime thiên nhiên, polime tổng hợp, polime nhân tạo (bán tổng hợp).

- Theo phản ứng polime hóa ta phân biệt polime trùng hợp và polime trùng ngưng.

2. Cấu trúc

- Phân tử polime có thể tồn tại ở dạng mạch không phân nhánh, dạng mạch phân nhánh và dạng mạng lưới.

- Phân tử polime có thể có cấu tạo điều hòa (nếu các mắt xích nối với nhau theo *kiểu đầu nối với đuôi*) và không điều hòa (nếu các mắt xích nối với nhau theo kiểu *đầu nối với đầu, đuôi nối với đuôi*).

3. Tính chất

a. Tính chất vật lí

Hầu hết polime là chất rắn, không bay hơi không có nhiệt độ nóng chảy xác định, một số tan trong các dung môi hữu cơ. Đa số polime có tính dẻo; một số loại polime có tính đàn hồi, một số có tính dai, bền, có thể kéo thành sợi.

b. Tính chất hóa học: Có 3 loại phản ứng:

-*Phản ứng cắt mạch polime:* Polime có nhóm chức trong mạch. *Thí dụ:*

$$\underset{\underset{OOCCH_3}{|}}{(CH_2\text{-}CH)_n} \xrightarrow{nNaOH/H_2O} \underset{\underset{OH}{|}}{(CH_2\text{-}CH)_n} + nCH_3COONa$$

Polime bị giải trùng hợp ở nhiệt độ thích hợp.

- Phản ứng tăng mạch polime: Phản ứng tạo cầu nối giữa các mạch (cầu –S-S- hay $–CH_2$-) thành polime dạng lưới hoặc kéo dài thêm mạch polime.

4. Khái niệm về các loại vật liệu polime:

- Tơ

- Cao su.

- Chất dẻo

BÀI 16. ĐẠI CƯƠNG VỀ POLIME

1. Phát biểu nào sau đây đúng?

A. Polime là hợp chất do nhiều phân tử monome hợp thành.

B. Polime là hợp chất có phân tử khối lớn.

C. Các polime đều được tổng hợp bằng phản ứng trùng ngưng.

D. Các polime đều được tổng hợp bằng phản ứng trùng hợp.

2. Chọn phát biểu đúng:

A. Monome là những phân tử nhỏ tham gia vào phản ứng tạo nên polime

B. Monome là một mắt xích trong phân tử polime.

C. Monome tham gia phản ứng trùng hợp phải có liên kết bội.

D. Các hợp chất có 2 nhóm chức hoặc có liên kết bội được gọi là monome.

3. Hãy phân biệt các khái niệm sau và cho ví dụ minh hoạ:

a. Polime thiên nhiên, polime tổng hợp và polime bán tổng hợp.

b. Polime có cấu trúc điều hòa và cấu trúc không điều hoà.

c. Polime mạch phân nhánh và polime mạng không gian.

4. Hãy so sánh phản ứng trùng hợp và phản ứng trùng ngưng (định nghĩa, cấu tạo của monome và phân tử khối của polime so với monome). Lấy ví dụ minh hoạ.

5. Giải thích hiện tượng sau:

a. Polime không bay hơi được.

b. Polime không có nhiệt độ nóng chảy xác định.

c. Nhiều polime không tan hoặc khó tan trong các dung môi thông thường.

d. Dung dịch polime có độ nhớt cao.

6. Viết phương trình hóa học của các phản ứng và xếp loại các phản ứng polime hóa (trùng hợp, trùng ngưng) các monome sau:

a. $CH_3-CH=CH_2$;

b. $CH_2=CCl-CH=CH_2$

c. $CH_2=CH-CH=CH_2$ và $CH_2=CH-CN$

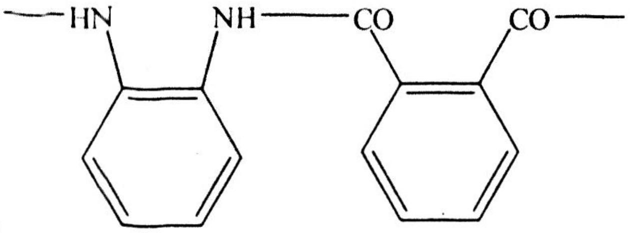
d. CH_2OH-CH_2OH và m- $C_6H_4(COOH)_2$ (axit isophtalic);

e. $NH_2-CH(CH_3)-[CH_2]_{10}COOH$.

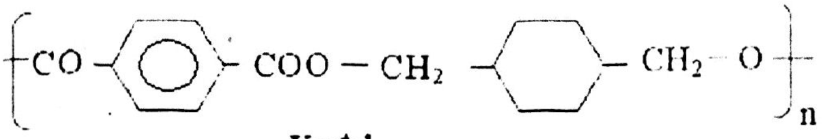
7. Cho biết các monome dùng để điều chế các polime sau:

a. $\left(CH_2-CCl_2-CH_2-CCl_2 \right)_n$

b. $\left(CH_2-CHCl-CH_2-CH_2(C_6H_5) \right)_n$

c.  nomex

d.



Kodel

8. Hệ số polime hóa là gì? Có thể xác định chính xác hệ số polime hóa được không? Tính hệ số polime hóa của PE, PVC và xenlulozơ, biết rằng phân tử khối trung bình của chúng lần lượt là 420.000, 250.000, 1.620.000.

HƯỚNG DẪN GIẢI

1. Phát biểu đúng: A, B.

2. Phát biểu đúng: A, C.

3. Phân biệt các khái niệm

a. Polime thiên nhiên là polime có nguồn gốc thiên nhiên như xenlulozơ, cao su, tinh bột, vv...

Polime tổng hợp là polime do con người tổng hợp nên như polietilen, cao su buna, nilon-6,6, vv...

Polime bán tổng hợp (nhân tạo) là polime do chế biến một phần polime thiên nhiên như tơ visco, tơ axetat, vv...

b. Polime có cấu trúc điều hòa là loại polime có các mắt xích nối với nhau theo một trật tự nhất định.

Polime cấu trúc không điều hòa là loại polime có các mắt xích nối với nhau ***không*** theo một trật tự nhất định.

c. Polime mạch phân nhánh là loại polime có các mắt xích nối với nhau theo dạng phân nhánh như amilopectin, glicogen, vv...

Polime mạng không gian là loại polime có các mắt xích nối với nhau theo dạng mạng không gian. Thí dụ cao su lưu hóa, nhựa bakelít, vv...

4. So sánh phản ứng trùng hợp và trùng ngưng

Sự trùng hợp	Sự trùng ngưng
- Phản ứng là quá trình kết hợp nhiều phân tử nhỏ thành phân tử lớn.	- Phản ứng là quá trình kết hợp nhiều phân tử nhỏ thành phân tử lớn đồng thời giải phóng nhiều phân tử nhỏ khác.
- Monome tham gia phản ứng phải có liên kết bội ($CH_2=CH_2$; $CH_2 = CH\text{-}Cl$) hay vòng kém bền.	- Monome tham gia phản ứng phải có ít nhất hai nhóm chức có khả năng phản ứng (CH_2OH-CH_2OH; H_2N-CH_2-COOH,..)

- Phân tử khối của polime bằng tổng phân tử khối các monome tham gia phản ứng.	- Phân tử khối của polime nhỏ hơn tổng phân tử khối các monome tham gia phản ứng.

Ví dụ:

$$nCH_2 = CH_2 \xrightarrow{Xt,t^o,p} (-CH_2 - CH_2-)_n$$

$$nH_2N - CH_2 - COOH \xrightarrow{Xt,t^o,p} (-HN - CH_2 - CO-)_n + n\,H_2O$$

5.a. Polime có khối lượng phân tử rất lớn nên không bay hơi được.

b. Polime là chất có phân tử khối rất lớn, không xác định (phân tử khối của polime chỉ là giá trị trung bình) nên không có nhiệt độ nóng chảy xác định.

c. Cũng do khối lượng phân tử rất lớn, lực tương tác giữa các phân tử cũng lớn nên các polime hầu như không tan hoặc khó tan trong các dung môi thông thường.

d. Do khối lượng của các phân tử polime lớn nên chuyển động của chúng không linh hoạt ⇒ độ nhớt thường cao ở cả trạng thái nóng chảy và trong dung dịch.

6. a.

$$nCH_3 - CH = CH_2 \xrightarrow{xt,t0,p} \left(-\underset{\displaystyle CH_3}{\underset{|}{CH}} - CH_2-\right)_n$$

b. $$n\,CH_2 = CCl - CH = CH_2 \xrightarrow{Xt,t^o,p} (-CH_2 - CCl = CH - CH_2-)_n$$

c. $$n\,CH_2 = CH - CH = CH_2 + nCH_2 = CH - CN$$

$$\xrightarrow{Xt,t^o,p} (-CH_2 - CH = CH - CH_2 - CH_2 - \underset{\displaystyle CN}{\underset{|}{CH}}-)_n$$

d. $$nHO - CH_2 - CH_2 - OH + n\,HOOC - C_6H_4 - COOH$$

$$\xrightarrow{Xt,t^o,p} (-O - CH_2 - CH_2 - O - OC - C_6H_4 - CO-)_n + 2nH_2O$$

e. $$n\,NH_2 - CH(CH_3) - [CH_2]_{10} - COOH$$

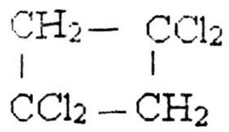
$$\xrightarrow{xt,t0} (-NH - CH(CH_3) - [CH_2]_{10} - CO-)_n + nH_2O$$

a, b, c thuộc loại phản ứng trùng hợp.

d, e thuộc loại phản ứng trùng ngưng.

7.

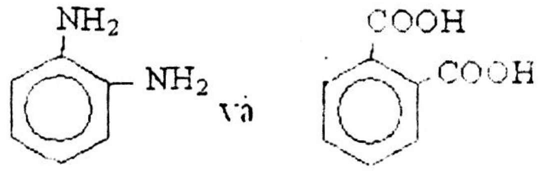
a.



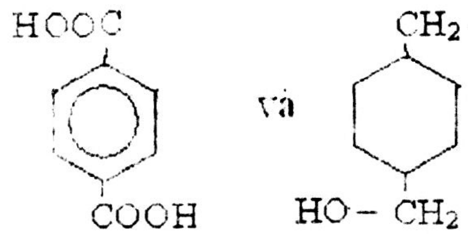
b.

$CH_2 = CHCl$ và $CH_2 = CH - C_6H_5$

c.



d.



8. Số các đơn vị mắt xích liên kết với nhau trong phân tử polime:

Nói chung không thể xác định chính xác hệ số polime hóa do phân tử khối của polime là không xác định.

PE

$\left(CH_2 - CH_2\right)_n$ $28n = 420.000 \rightarrow n = 15.000$

PVC

$\left(CH_2 - CHCl\right)_n$ $625n = 250.000 \rightarrow n = 4.000$

Xenlulozơ $(C_6H_{10}O_5)_n$ $162n = 1.620.000 \rightarrow n = 10.000$

BÀI 17. VẬT LIỆU POLIME

1. Nhóm các vật liệu được chế tạo từ các polime trùng ngưng là:

A. Cao su; nilon - 6,6; tơ nitron.

C. tơ axetat; nilon - 6,6.

B. nilon - 6,6; tơ lapsan; thủy tinh plexiglas.

D. nilon - 6,6; tơ lapsan; nilon - 6.

2. a. Nêu những điểm giống và khác nhau về tính chất giữa các vật liệu polime: Chất dẻo, tơ, cao su và keo dán?

b. Phân biệt chất dẻo và vật liệu compozit.

3. a) Viết phương trình hóa học của các phản ứng từ metan điều chế ra: vinyl clorua, vinyl axetat, acrilonitril (vinyl xianua : CH_2=CH-CN) và metyl acrylat (CH_2= $CHCOOCH_3$).

b) Hãy nêu một thí dụ (có viết phương trình phản ứng) để chứng tỏ rằng có thể đi từ etilen điều chế các monome trên với giá thành thấp hơn. Giải thích?

c) Viết phương trình phản ứng trùng hợp mỗi monome ở trên và gọi tên polime tạo thành.

4. Phân tử khối trung bình của poli (hexametylen ađipamit) để chế tạo tơ nilon 6,6 là 30.000, của cao su tự nhiên là 105.000. Hãy tính số mắt xích (trị số n) trung bình trong phân tử của mỗi loại polime trên.

5. Cao su lưu hóa chứa 2% lưu huỳnh. Hãy tính xem khoảng bao nhiêu mắt xích isopren có một cầu nối đisunfua –S-S-, giả thiết rằng S đã thay thế cho H ở nhóm metylen trong mạch cao su.

HƯỚNG DẪN GIẢI

1. D

2. SGK.

3. a)Từ metan điều chế:

* Vinyl clorua

$$2CH_4 \xrightarrow[\text{làm lạnh nhanh}]{1500^0C} C_2H_2 + 3H_2$$

$$CH \equiv CH + HCl \longrightarrow CH_2 = CHCl$$

* vinyl axetat

$$2CH_4 \xrightarrow[\text{làm lạnh nhanh}]{1500^0C} C_2H_2 + 3H_2$$

$$CH \equiv CH + H_2O \xrightarrow{H_2SO_4,\ 80^0C} CH_3-CHO$$

$$CH_3-CHO + \frac{1}{2}O_2 \xrightarrow{Mn^{2+}} CH_3COOH$$

$$CH_3COOH + CH \equiv CH \longrightarrow CH_2 = CH-OCOCH_3$$

* vinyl xianua

$$2CH_4 \xrightarrow[\text{làm lạnh nhanh}]{1500^0C} C_2H_2 + 3H_2$$

$CH{\equiv}CH + HCN \rightarrow CH_2{=}CH{-}CN$

*Metyl acrylat.

$$CH_2{=}CH{-}CN + 2H_2O \xrightarrow{as} CH_2{=}CH{-}COOH + NH_3$$

$$CH_4 + Cl_2 \xrightarrow{as} CH_3Cl + HCl$$

$$CH_3Cl + NaOH \rightarrow CH_3OH + NaCl$$

$$CH_2{=}CH{-}COOH + CH_3OH \underset{}{\overset{H_2SO_4,t^0}{\rightleftarrows}} CH_2{=}CH{-}COOCH_3 + H_2O$$

c) Trùng hợp các monome

$$n\ CH_2=CHCl \xrightarrow{Xt,t^o,p} \left(CH_2=CHCl \right)_n$$ PVC poli (vinyl clorua)

$$n\ CH_2=CH-OOCCH_3 \xrightarrow{Xt,t^o,p} \left(CH_2-\underset{\underset{OCOCH_3}{|}}{CH} \right)_n$$

PVA poli(vinyl axetat)

$$n\ CH_2=CHCN \xrightarrow{Xt,t^o,p} \left(CH_2=CHCN \right)_n$$

poli (vinyl xianua)

$$n\ CH_2=CH-COOCH_3 \xrightarrow{Xt,t^o,p} \left(CH_2-\underset{\underset{COOCH_3}{|}}{CH} \right)_n$$

poli (metyl acrilat)

4. Tơ nilon - 6,6

$\left(HN-[CH_2]_6-NH-CO-[CH_2]_4-CO \right)_n$

Có M=30.000 = 226 n → n ≈ 133.

Cao su tự nhiên $\left(C_5H_8 \right)_n$ c ó M= 105.000 = 68n → n =1.544.

5. Giả sử n là số mắt xích isopren có một cầu nối – S – S – :

$\left(C_5H_8 \right)_n + 2S \rightarrow C_{5n}H_{8n-2}S_2.$

$$\%S = \frac{2.32}{68n+62}.100 = 2 \rightarrow n = 46$$

Vậy khoảng 46 mắt xích isopren có một cầu nối – S – S –

BÀI 18. LUYỆN TẬP

1. Điền vào chỗ trống ở cuối mỗi câu sau chữ Đ nếu phát biểu đó đúng, chữ S nếu phát biểu đó sai.

A. Polipeptit là polime

B. Protein là polime

C. Protein là hợp chất cao phân tử.

D. Poliamit có chứa các liên kết peptit.

2. Polistiren không tham gia phản ứng nào trong các phản ứng sau?

A. Đepolime hóa.

B. Tác dụng với Cl_2/ánh sáng;

C. Tác dụng với NaOH(dd)

D. Tác dụng với Cl_2 khi có mặt bột Fe.

3. Thế nào là hợp chất polime? Có sự khác nhau gì giữa hai hợp chất có công thức sau:

$$-(CH_2-CH_2)_{30} \text{ và } CH_3-(CH_2)_{58}-CH_3 \text{ ?}$$

4. a. Phân tử polime có những dạng mạch nào? Lấy thí dụ?

b.Vì sao amilozơ tan được một lượng đáng kể trong nước còn tinh bột và xenlulozơ thì không.

5. a. Cho thí dụ về các loại polime có tính dẻo, tính đàn hồi và tính dai bền có thể kéo thành tơ.

b. Cho thí dụ về các phản ứng cắt mạch, giữ nguyên mạch và tăng mạch polime.

6. Để sản xuất polime clorin, người ta clo hóa PVC bằng clo. Sản phẩm thu được chứa 66,7% clo.

- Tính xem trung bình mỗi phân tử clo tác dụng với mấy mắt xích $-CH_2-CHCl-$ trong phân tử PVC? Giả thiết rằng hệ số polime hóa là n không thay đổi sau phản ứng.
- Viết công thức cấu tạo một đoạn phân tử polime peclorovinyl đã cho ở trên.

HƯỚNG DẪN GIẢI

1. A – Đ B – S C – Đ D- Đ

2. Đáp án C

3. Polime là các hợp chất có phân tử khối rất lớn do nhiều đơn vị nhỏ gọi là mắt xích liên kết với nhau tạo nên.

Công thức $(CH_2-CH_2)_{30}$ là polietilen với hệ số polime hóa là 30: do 30 mắt xích etilen tạo thành.

Công thức:

$CH_3(CH_2)_{58}CH_3$ là công thức của một ankan mạch không phân nhánh có 60C: $C_{60}H_{122}$

4. a. Có 3 dạng cấu trúc cơ bản phân tử polime:

- Dạng mạch không phân nhánh : PE, PVC, polimebutađien, amilozơ.
- Dạng mạch phân nhánh: amilopectin
- Dạng mạng không gian: cao su lưu hóa.

b. Dạng amilozơ tan nhiều trong nước hơn dạng amilopectin vì cấu trúc hóa học không phân nhánh, đồng thời số lượng mắt xích trong phân tử nhỏ hơn.

5. a. Polime có tính dẻo: PE, PVC, poli (metylmetacrylat)

Polime có tính đàn hồi: cao su thiên nhiên, cao su buna.

Polime có tính dai, bền: nilon - 6,6; tơ lapsan,...

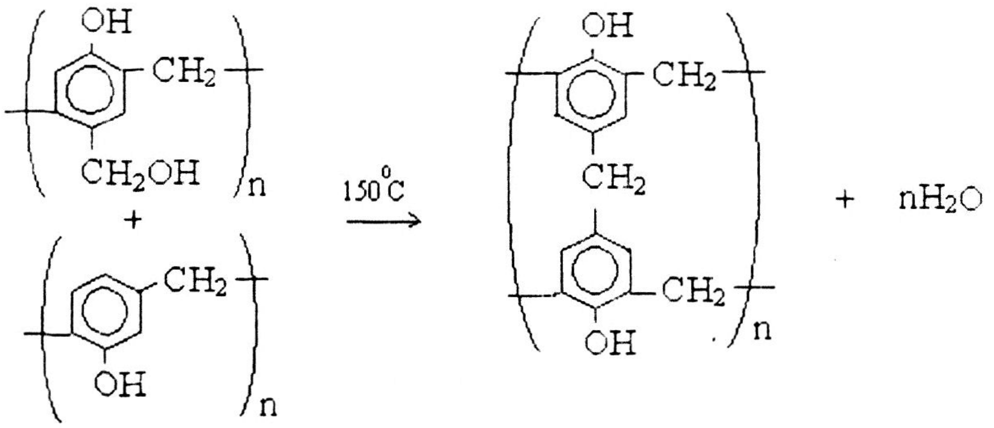
b, Phản ứng cắt mạch:

$$\left(HN-CH_2-CO\right)_n + n\,NaOH \longrightarrow nH_2N-CH_2-COONa$$

Phản ứng giữ nguyên mạch:

$$\left(CH_2-\underset{OCOCH_3}{CH}\right)_n + n\,NaOH \longrightarrow \left(CH_2-\underset{OH}{CH}\right)_n + nCH_3COONa$$

Phản ứng tăng mạch: (SGK- T90)



Rezol

6. Gọi số mắt xích – CH_2 – CHCl - phản ứng với 1 phân tử Cl là x. Ta có phương trình:

$$\left(C_2H_3Cl\right)_x + Cl_2 \longrightarrow C_{2x}H_{3x-1}Cl_{x+1} + HCl$$

$$\%\,Cl = \frac{35,5(x+1)}{62,5x+34,5}.100 = 66,7\%$$

$\Rightarrow$ 53,22(x+1) = 62,5x + 34,5 $\Rightarrow$ x= 2

Vậy trung bình 1 phân tử clo tác dụng với 2 mắt xích – CH_2 – CHCl –

- Một đoạn mạch tơ clorin.

$$\cdots - CH_2 - \underset{Cl}{CH} - \underset{Cl}{CH} - \underset{Cl}{CH} - \cdots$$

Chương 5
ĐẠI CƯƠNG VỀ KIM LOẠI

I. KIẾN THỨC CẦN NHỚ

1. Tính chất chung của kim loại.

- Tính chất vật lí chung của kim loại: Tính dẻo, dẫn nhiệt và điện, ánh kim là do các electron tự do trong kim loại gây ra.

- Tính chất hóa học chung của kim loại là tính khử, do nguyên tử kim loại dễ nhường eletron hóa trị trong các phản ứng hóa học.

2. Cặp oxi hóa - khử của kim loại

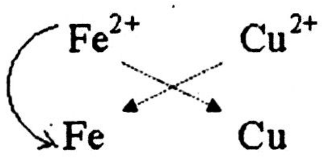
- Chất oxi hóa (M^{n+}) và chất khử M tạo nên một cặp oxi hóa-khử, giữa chúng có mối quan hệ:

$$M^{n+} + ne \rightleftharpoons M$$

cặp oxi hóa khử của kim loại được viết là M^{n+}/M

- Phản ứng giữa hai cặp oxi hóa khử xảy ra theo hai nguyên tắc: Chất oxi hóa của cặp oxi hóa- khử có điện cực chuẩn lớn hơn sẽ oxi hóa chất khử của cặp oxi hóa - khử có thế điện cực chuẩn nhỏ hơn.

Thí dụ:



E^0= -0,44V $\quad$ E^0 = + 0,34V

3. Pin điện hóa.

- Thế điện cực chuẩn của cặp oxi hóa - khử có giá trị lớn hơn thế điện cực chuẩn của cặp H^+/H_2:

$E^0(M^{n+}/M) > E^0(H^+/H_2)$ thì khả năng oxi hóa của cation M^{n+} mạnh hơn cation H^+. Ngược lại nếu thế điện cực chuẩn của cặp oxi hóa - khử có giá trị nhỏ hơn thế điện cực chuẩn của cặp H^+/H_2:

$E^0(M^{n+}/M) < E^0(H^+/H_2)$

Thì khả năng oxi hóa của cation M^{n+} yếu hơn cation H^+.

Thế điện cực của cặp oxi hóa khử của kim loại có thể có giá trị âm hoặc giá trị dương.

-Thế điện cực chuẩn của cặp oxi hóa - khử của một kim loại nào đó có giá trị càng lớn thì khả năng oxi hóa của cation kim loại càng mạnh và khả năng khử của kim loại càng yếu.

Thí dụ: E^0 (Au^{3+}/Au) = + 1,50 V: Cation Au^{3+} là chất oxi hóa rất mạnh và Au là chất khử rất yếu. Ngược lại, thế điện cực chuẩn của cặp oxi hóa - khử có giá trị càng nhỏ thì khả năng oxi hóa của kim loại càng yếu và khả năng khử của kim loại càng mạnh.

Thí dụ: $E^0(Mg^{2+}/Mg)$ = -2,37V: cation Mg^{2+} là chất oxi hóa yếu và M là chất khử mạnh.

- Suất điện động chuẩn của pin điện hóa (E^0_{pdh}) bằng thế điện cực chuẩn của cực dương trừ đi thế điện cực chuẩn của cực âm. E^0_{pdh} luôn luôn có giá trị dương.

Thí dụ:

$$E^0_{pdh}\ \overset{\ominus}{Ni} - \overset{\oplus}{Ag} = E^0(Ag^+/Ag) - E^0(Ni^{2+}/Ni) = +0,80\ V - (-\ 0,23\ V) = 1,03\ V$$

-Suất điện động của một pin điện hóa phụ thuộc vào:

+ Nồng độ mol của các ion trong dung dịch.

+ Nhiệt độ

+ Áp suất của khí.

4. Kim loại và hợp kim

5. Ăn mòn và chống ăn mòn kim loại

BÀI 19. KIM LOẠI, HỢP KIM

1. So với nguyên tử phi kim cùng một chu kì, nguyên tử kim loại:

A. Thường có bán kính nguyên tử nhỏ hơn .

B. Thường có năng lượng ion hóa nhỏ hơn.

C. Thường dễ nhận electron trong các phản ứng hóa học.

D. Thường có số electron ở phân lớp ngoài cùng nhiều hơn.

2. Cấu hình electron nào sau đây là của kim loại?

A. $1s^22s^22p^63s^23p^4$.　　B. $1s^22s^22p^63s^23p^5$.

C. $1s^22s^22p^63s^1$.　　D. $1s^22s^22p^6$.

3. Phát biểu nào sau đây là phù hợp với tính chất hóa học chung của kim loại?

A. Kim loại có tính khử, nó bị khử thành ion âm.

B. kim loại có tính oxi hóa, nó bị oxi hóa thành ion dương.

C. Kim loại có tính khử, nó bị oxi hóa thành ion dương.

D. Kim loại có tính oxi hóa, nó bị khử thành ion âm.

4. Người ta nói rằng những tính chất vật lí chung của kim loại, như tính dẻo, tính dẫn điện, tính dẫn nhiệt, ánh kim là chủ yếu do những electron tự do trong kim loại gây ra. Đúng hay sai? Hãy giải thích.

5. Cho biết vị trí của những nguyên tố kim loại trong bảng tuần hoàn. Vị trí của kim loại có tính khử mạnh nhất và vị trí của phi kim có tính oxi hóa mạnh nhất. viết cấu hình electron lớp ngoài cùng của hai nguyên tố này.

6. Viết cấu hình electron nguyên tử của các nguyên tố kim loại Na, Mg, Ca, Fe và các ion của chúng Na^+, Mg^{2+}, Ca^{2+},Fe^{2+}, Fe^{3+}.

7. Cho một lá sắt nhỏ vào dung dịch một trong những muối sau: $AlCl_3$, $CuSO_4$, $Pb(NO_3)_2$, $ZnCl_2$, $NaNO_3$. Hãy cho biết:

a. trường hợp nào xảy ra phản ứng? Vai trò của những chất tham gia?

b. Viết phương trình hóa học của phản ứng dưới dạng ion thu gọn.

8. Cho Cu tác dụng với dung dịch $Fe_2(SO_4)_3$ thu được dụng dịch hỗn hợp $FeSO_4$ và $CuSO_4$. Thêm một ít bột sắt vào dung dịch hỗn hợp, nhận thấy bột sắt bị hòa tan.

a. Viết các phương trình hóa học của phản ứng xảy ra dưới dạng phân tử và dạng ion thu gọn.

b. So sánh tính khử của các đơn chất kim loại và tính oxi hóa của các ion kim loại.

9. Có những trường hợp sau:

a. Dung dịch $FeSO_4$ lẫn tạp chất $CuSO_4$. Hãy giới thiệu một phương pháp hóa học đơn giản có thể loại bỏ được tạp chất. Giải thích và viết phương trình dạng phân tử và dạng ion thu gọn.

b. Bột Cu có lẫn tạp chất là bột Zn và bột Pb. Hãy giới thiệu một phương pháp hóa học đơn giản để loại bỏ những tạp chất. Giải thích và viết phương trình hóa học dạng phân tử và dạng ion thu gọn.

10. Hãy giải thích về sự thay đổi của khối lượng lá Zn trong mỗi dung dịch sau:

a. $CuSO_4$ b. $CdCl_2$ c. $AgNO_3$ d. $NiSO_4$

Biết rằng Zn^{2+} có tính oxi hóa yếu hơn Cd^{2+}. Viết phương trình hóa học dưới dạng ion thủ gọn.

11. Có hai lá kim loại, cùng chất cùng khối lượng, có khả năng bị oxi hóa số oxi hóa +2. Một lá được ngâm trong dung dịch $Pb(NO_3)_2$ và lá kia được ngâm trong dung dịch $Cu(NO_3)_2$. Sau một thời gian người ta lấy các lá kim loại ra khỏi dung dịch, rửa nhẹ, làm khô. Nhận thấy lá kim loại trong muối chì tăng thêm 19%, khối lượng lá kim loại kia giảm 9,6%. Biết rằng, trong hai phản ứng trên, khối lượng các kim loại bị hòa tan như nhau. Hãy xác định tên của hai lá kim loại đã dùng.

12. Hai lá kim loại cùng chất có khối lượng bằng nhau: Một được ngâm vào dung dịch $Cd(NO_3)_2$, một được ngâm vào dung dịch $Pb(NO_3)_2$. Cả hai lá kim loại đều bị oxi hóa thành ion kim loại 2+. Sau một thời gian lấy các lá kim loại ra khỏi dung dịch. Nhận thấy khối lượng lá kim loại được ngâm trong dung dịch muối cađimi tăng thêm 0,47%; còn lá kim loại kia tăng thêm 1,42%. Biết khối lượng của hai lá kim loại tham gia phản ứng là như nhau. Hãy xác định tên của hai lá kim loại đã dùng.

HƯỚNG DẪN GIẢI

1- B.

2- C.

3- C.

4. Đúng. Do electron tự do là nguyên nhân chủ yếu gây ra các tính chất vật lí chung của kim loại như tính dẻo, tính dẫn nhiệt, tính dẫn điện, có ánh kim. Tuy nhiên các tính chất vật lí của kim loại còn phụ thuộc vào nhiều yếu tố khác nữa.

5. *Vị trí của những nguyên tố kim loại trong bảng tuần hoàn:

- Nhóm IA và IIA (trừ H).
- Nhóm III A (trừ Bo).
- Một phần nhóm IVA,VA, VIA.
- Các nhóm B.
- Họ antan và actini

* Kim loại có tính khử mạnh nhất nằm bên trái, phía dưới của bảng tuần hoàn. Phi kim có tính oxi hóa mạnh nhất nằm phía trên bên phải của bảng tuần hoàn.

Kim loại Cs – $6s^1$.

Phi kim: F – $2s^22p^5$.

6.

Na (Z=11): $1s^22s^22p^63s^1$.

Mg (Z=12): $1s^22s^22p^63s^2$.

Ca (Z=20): $1s^22s^22p^63s^23p^64s^2$.

Fe (Z= 26): $1s^22s^22p^63s^23p^63d^6 4s^2$.

Na^+ (Z=11): $1s^22s^22p^6$.

Mg^{2+} (Z=12): $1s^22s^22p^6$.

Ca^{2+} (Z=20): $1s^22s^22p^63s^23p^6$.

Fe^{2+}(Z= 26): $1s^22s^22p^63s^23p^63d^6$.

Fe^{3+}(Z= 26): $1s^22s^22p^63s^23p^63d^5$.

7. a. Các trường hợp xảy ra phản ứng:

$Fe + CuSO_4 \rightarrow FeSO_4 + Cu$

$Fe + Pb(NO_3)_2 \rightarrow Fe(NO_3)_2 + Pb$

Vai trò của Fe là chất khử: $Fe \rightarrow Fe^{2+} + 2e$

Cu^{2+}, Pb^{2+} là chất oxi hóa: $Cu^{2+} + 2e \rightarrow Cu$

$Pb^{2+} + 2e \rightarrow Pb$

b. $Fe + Cu^{2+} \rightarrow Fe^{2+} + Cu$

$Fe + Pb^{2+} \rightarrow Fe^{2+} + Pb$

8. a. $Cu + Fe_2(SO_4)_3 \rightarrow CuSO_4 + 2FeSO_4$

$Cu + 2Fe^{3+} \rightarrow Cu^{2+} + 2Fe^{2+}$

$Fe + CuSO_4 \rightarrow FeSO_4 + Cu$

$Fe + Cu^{2+} \rightarrow Fe^{2+} + Cu$

b. Tính khử Fe > Cu

Tính oxi hóa $Fe^{2+} < Cu^{2+} < Fe^{3+}$

9. a. Cho Fe vào dung dịch Fe_2SO_4 có lẫn $CuSO_4$, khuấy kĩ, lọc bỏ chất rắn gồm Cu và Fe dư ta được $FeSO_4$ tinh khiết.

$Fe + CuSO_4 \rightarrow FeSO_4 + Cu$

$Fe + Cu^{2+} \rightarrow Fe^{2+} + Cu$

b. Hòa bột Cu có lẫn Zn và Pb vào dung dịch $Cu(NO_3)_2$ khuấy để phản ứng xảy ra hoàn toàn, lọc lấy chất rắn là Cu tinh khiết.

$Zn + Cu(NO_3)_2 \rightarrow Zn(NO_3)_2 + Cu$

$Zn + Cu^{2+} \rightarrow Zn^{2+} + Cu$

$Pb + Cu(NO_3)_2 \rightarrow Pb(NO_3)_2 + Cu$

$Pb + Cu^{2+} \rightarrow Pb^{2+} + Cu$

10. a. $Zn + CuSO_4 \rightarrow ZnSO_4 + Cu$

$Zn + Cu^{2+} \rightarrow Zn^{2+} + Cu$

Khối lượng lá Zn giảm do 1 mol Zn (M = 65) → 1 mol Cu (M = 64).

b. $Zn + CdCl_2 \rightarrow ZnCl_2 + Cd$

$Zn + Cd^{2+} \rightarrow Zn^{2+} + Cd$

Khối lượng lá Zn tăng do 1 mol Zn (M = 65) → 1 mol Cd (M = 112).

c. $Zn + 2AgNO_3 \rightarrow Zn(NO_3)_2 + 2Ag$

$Zn + 2Ag^{+} \rightarrow Zn^{2+} + 2Ag$

Khối lượng lá Zn giảm do 1 mol Zn (M = 65) → 2 mol Ag (M = 108).

d. $Zn + NiSO_4 \rightarrow ZnSO_4 + Ni$

$Zn + Ni^{2+} \rightarrow Zn^{2+} + Ni$

Khối lượng lá Zn giảm do 1 mol Zn (M = 65) → 1 mol Ni (M = 59).

11. Gọi kim loại là A, khối lượng ban đầu là m (gam), khối lượng kim loại tham gia phản ứng là x (gam)

$A + Pb(NO_3)_2 \rightarrow A(NO_3)_2 + Pb \quad (1)$

Theo pt (1):

1 mol A (khối lượng A gam) →1 mol Pb (207 gam) khối lượng tăng (207 – A) gam

→ x gam A phản ứng → khối lượng tăng $\frac{(207-A).x}{A}$ gam

$$\% \text{ khối lượng tăng} = \frac{\frac{(207-A).x}{A}}{m}.100\% = 19\% \ (*)$$

$A + Cu(NO_3)_2 \rightarrow A(NO_3)_2 + Cu \ (2)$

Theo pt (2):

1 mol A (khối lượng A gam) →1 mol Cu (64 gam) khối lượng giảm (A – 64) gam

$\rightarrow$ x gam A phản ứng $\rightarrow$ khối lượng tăng $\frac{(A-64).x}{A}$ gam

% khối lượng giảm = $\frac{\frac{(A-64).x}{A}}{m}.100\% = 9,6\%$ (**)

Từ (*) và (**) $\Rightarrow \frac{207-A}{A-64} = \frac{19}{9,6} \Rightarrow$ A = 112 (A là Cd).

12. Gọi kim loại là M, khối lượng ban đầu là m (gam), khối lượng kim loại tham gia phản ứng là x (gam)

$M + Cd(NO_3)_2 \rightarrow M(NO_3)_2 + Cd$ (1)

Theo pt (1):

1 mol M (khối lượng M gam) $\rightarrow$1 mol Cd (112 gam) khối lượng tăng (112 – M) gam

$\rightarrow$ x gam A phản ứng $\rightarrow$ khối lượng tăng $\frac{(112-M).x}{M}$ gam

% khối lượng tăng = $\frac{\frac{(112-M).x}{M}}{m}.100\% = 0,47\%$ (*)

$M + Pb(NO_3)_2 \rightarrow M(NO_3)_2 + Pb$ (2)

Theo pt (2):

1 mol M (khối lượng M gam) $\rightarrow$1 mol Pb (207 gam) khối lượng tăng (207 – M) gam

$\rightarrow$ x gam A phản ứng $\rightarrow$ khối lượng tăng $\frac{(207-M).x}{M}$ gam

% khối lượng tăng = $\frac{\frac{(207-M).x}{M}}{m}.100\% = 1,42\%$ (**)

Từ (*) và (**) $\Rightarrow \frac{112-M}{207-M} = \frac{0,47}{1,42} \Rightarrow$ M = 65 (M là Zn).

BÀI 20. THẾ ĐIỆN CỰC CHUẨN CỦA KIM LOẠI

1. Trong pin điện hóa, sự oxi hóa

A. chỉ xảy ra ở cực âm.

B. chỉ xảy ra ở cực dương.

C. xảy ra ở cực âm và cực dương

D. không xảy ra ở cực âm và cực dương.

2. Cặp chất nào sau đây tham gia phản ứng trong pin điện hóa Zn-Cu?

A. $Zn^{2+} + Cu^{2+}$ B. $Zn^{2+} + Cu$

C. $Zn + Cu^{2+}$ D. $Zn + Cu$

3. Cho các kim loại: Na, Mg, Al, Cu, Ag. Hãy viết các cặp oxi hóa-khử tạo bởi các kim loại đó và sắp xếp chúng theo thứ tự giảm dần tính oxi hóa.

4. Có những pin điện hóa được cấu tạo bởi các cặp oxi hóa- khử sau:

1) Pb^{2+}/Pb và Fe^{2+}/Fe. 2) Ag^{2+}/Ag và Fe^{2+}/Fe

3) Ag^{+}/Ag và Pb^{2+}/Pb.

Hãy cho biết:

a. Dấu và tên của các điện cực trong mỗi pin điện hóa.

b. Những phản ứng xảy ra ở các điện cực và phản ứng oxi hóa- khử trong mỗi pin điện hóa.

5. Suất điện động chuẩn của pin điện hóa Sn-Ag là:

A. 0,66V B. 0,79V C. 0,94V D. 1,09V

6. Hãy cho biết chiều của phản ứng hóa học xảy ra giữa các cặp oxi hóa khử: Ag^{+}/Ag; Al^{3+}/Al và $2H^{+}/H_2$. Giải thích và viết phương trình hóa học.

7. Biết phản ứng oxi hóa -khử xảy ra trong một pin điện hóa là:

$$Fe + Ni^{2+} \rightarrow Ni + Fe^{2+}$$

a. Hãy xác định các điện cực dương và âm của pin điện hóa.

b. Viết các phản ứng oxi hóa và phản ứng khử xảy ra trên mỗi điện cực;

c. Tính suất điện động chuẩn của pin điện hóa.

8. Tính thế điện cực chuẩn E^0 của những cặp oxi hóa - khử sau:

a). $E^0(Cr^{3+}/Cr)$ b). $E^0\ (Mn^{2+}/Mn)$

Biết:

- Suất điện động chuẩn của pin điện hóa $\overset{(-)}{Cr} - \overset{(+)}{Ni}$ là +0,51 V và của pin điện hóa $\overset{(-)}{Cd} - \overset{(+)}{Mn}$ là +0,79 V

- Thế điện cực chuẩn $E^0\ (Cd^{2+}/Cd) = -0,40$ V và $E^0\ (Ni^{2+}/Ni) = -0,26$ V.

HƯỚNG DẪN GIẢI

1- B.

2- C.

3. Chiều giảm dần tính oxi hóa, tăng dần tính khử:

$$Ag^{+}/Ag\ ;\ Cu^{2+}/Cu\ ;\ Al^{3+}/Al\ ;\ Mg^{2+}/Mg\ ;\ Na^{+}/Na$$

4.

1, Phản ứng trong pin điện hóa: $Fe + Pb^{2+} \rightarrow Fe^{2+} + Pb$

$Fe \rightarrow Fe^{2+} + 2e$. Fe: Cực âm, anot.

$Pb^{2+} + 2e \rightarrow Pb$. Pb: Cực dương, catot.

2, Phản ứng trong pin điện hóa: $Fe + 2Ag^{+} \rightarrow Fe^{2+} + 2Ag$

$Fe \rightarrow Fe^{2+} + 2e$. Fe: Cực âm, anot.

$Ag^{+} + e \rightarrow Ag$. Ag: Cực dương, catot.

3, Phản ứng trong pin điện hóa: $Pb + 2Ag^{+} \rightarrow Pb^{2+} + 2Ag$

$Pb \rightarrow Pb^{2+} + 2e$. Pb: Cực âm, anot.

$Ag^{+} + e \rightarrow Ag$. Ag: Cực dương, catot.

5. Pin Sn – Ag

$E^0_{Sn^{2+}/Sn} = -0,14\ (V)$ $E^0_{Ag^{+}/Ag} = +0,8\ (V) \Rightarrow E^0_{pin} = 0,8 - (-0,14) = 0,94\ (V)$

Đáp án C.

6. Cặp Ag^{+}/Ag và Al^{3+}/Al

$E^0_{Al^{3+}/Al} = -1,66V$

$E^0_{Ag^{+}/Ag} = 0,8V$

$\Rightarrow$ Chiều của phản ứng:

$Al + 3Ag^{+} \rightarrow Al^{3+} + 3Ag$

Cặp Ag^{+}/Ag và $2H^{+}/H_2$

$E^0_{Ag+/Ag} = 0,8V; E^0_{2H^{+}/H_2} = 0$

$\Rightarrow$ Chiều của phản ứng: $H_2 + 2Ag^{+} \rightarrow 2H^{+} + 2Ag$

Cặp Al^{3+}/Al và $2H^{+}/H_2$ $E^0_{Al^{3+}/Al} = -1,66; E^0_{2H^{+}/H_2} = 0$

$\Rightarrow$ Chiều của phản ứng: $2Al + 6H^{+} \rightarrow 2Al^{3+} + 3H_2$.

7. $Fe + Ni^{2+} \rightarrow Fe^{2+} + Ni$

a, Cực âm (anot) nơi xảy ra sự oxi hóa $\Rightarrow$ Fe là cực âm

Cực dương (catot) nơi xảy ra sự khử $\Rightarrow$ Ni là cực dương

b, $Fe \rightarrow Fe^{2+} + 2e$: Cực (-); $Ni^{2+} + 2e \rightarrow Ni$: Cực (+)

c, $E^0_{pđh} = E^0_{Ni^{2+}/Ni} - E^0_{Fe^{2+}/Fe} = -0,23 - (-0,44) = +0,21V$

8. Tính thế điện cực chuẩn

a, $E^0_{Cr-Ni} = +0,51 = E^0_{Ni^{2+}/Ni} - E^0_{Cr^{3+}/Cr} \Rightarrow E^0_{Cr^{3+}/Cr} = -0,26 - 0,51 = -0,77V$.

b, $E^0_{Cd-Mn} = +0,79 = E^0_{Mn^{2+}/Mn} - E^0_{Cd^{2+}/Cd} \Rightarrow E^0_{Mn^{2+}/Mn} = 0,79 + (-0,4) = +0.39V$.

BÀI 21. LUYỆN TẬP

1. a) Phản ứng hóa học xảy ra trong pin điện hóa:

$2Cr + 3Cu^{2+} \rightarrow 2Cr^{3+} + 3Cu$

E^0 của pin điện hóa là:

A. 0,40 V B. 1,08V C. 1,25V D. 2,5V

Biết $E^0(Cu^{2+}/Cu) = +0,34$ V; $E^0(Cr^{3+}/Cr) = -0,74$ V.

b) Phản ứng hóa học xảy ra trong pin điện hóa:

$2Au^{3+} + 3Ni \rightarrow 2Au + 3Ni^{2+}$.

E^0 của pin điện hóa là:

A. 3,75 V B. 2,25 V C. 1,75 V D. 1,25 V

2. a. Chất nào sau đây có thể oxi hóa Zn thành Zn^{2+}?

A. Fe B. Ag^+ C. Al^{3+} D. Ca^{2+}

b. Kim loại Zn có thể khử được các ion nào sau đây?

A. Na^+ B. H^+ C. Ca^{2+} D. Mg^{2+}

3. Trong quá trình pin điện hóa Zn-Ag hoạt động, ta nhận thấy:

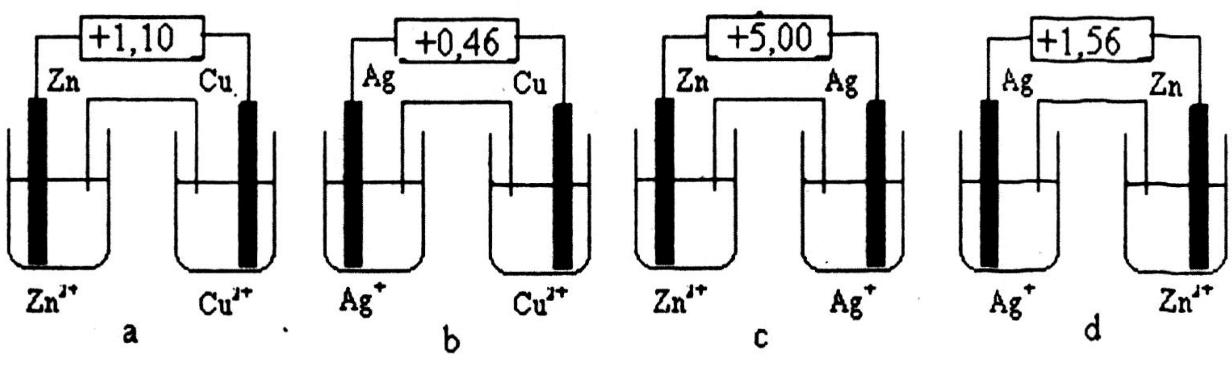
A. Khối lượng của điện cực Zn tăng.

B. Khối lượng của điện cực Ag giảm.

C. Nồng độ của ion Zn^{2+} trong dung dịch tăng.

D. Nồng độ của ion Ag^+ trong dung dịch tăng.

4. Dưới đây là hình vẽ của 4 sơ đồ pin điện hóa chuẩn. Hãy cho biết sơ đồ nào được vẽ và chú thích đúng, sai. Đề nghị sửa lại những chỗ sai.



Cho biết $E^0(Ag^+/Ag) = +0,80$ V

$E^0(Cu^{2+}/Cu) = +0,34$ V

$E^0(Zn^{2+}/Zn) = -0,76$ V.

5. Khi nhúng một lá Zn vào dung dịch muối Co^{2+}, nhận thấy có một lớp kim loại Co phủ ngoài lá kẽm. Khi nhúng lá Pb và dung dịch muối trên, không nhận thấy hiện tượng nào xảy ra.

a. Kim loại nào có tính khử mạnh nhất trong số 3 kim loại trên.

b. Cation nào có tính oxi hóa mạnh nhất trong số 3 cation kim loại trên?

c. Sắp xếp cặp oxi hóa - khử của những kim loại trên theo chiều tính oxi hóa của cation tăng dần.

d. Viết phương trình hóa học của phản ứng xảy ra giữa các cặp oxi hóa-khử.

6. Hãy giải thích hiện tượng thí nghiệm: Ngâm một lá Zn nhỏ, tinh khiết trong dung dịch HCl thấy bọt khí H_2 thoát ra ít và chậm. Nếu nhỏ thêm vài giọt dung dịch $CuSO_4$ thấy bọt khí H_2 thoát ra rất nhiều và nhanh.

7. Cho cặp oxi hóa - khử sau: Ag^+/Ag; Fe^{2+}/Fe; Zn^{2+}/Zn.

1) Hãy viết các phản ứng biến đổi qua lại giữa cation kim loại và nguyên tử kim loại trong mỗi cặp.

2) Hãy cho biết trong các cặp oxi hóa-khử đã cho, chất nào có tính

a. oxi hóa mạnh nhất? b. oxi hóa yếu nhất?

c. khử mạnh nhất? d. khử yếu nhất?

8. Hãy tính thế điện cực chuẩn của cặp oxi hóa-khử E^0 (Zn^{2+}/Zn). Biết rằng $E^0_{pdh\ Zn-Cu}$ = 1,10 V và $E^0(Cu^{2+}/Cu)$ = +0,34 V.

9. Có những pin điện hóa được tạo thành từ những cặp oxi hóa-khử sau:

1) Pb^{2+}/Pb và Fe^{2+}/Fe

2) Ag^+/Ag và Fe^{2+}/Fe

3) Ag^+/Ag và Pb^{2+}/Pb

Hãy tính suất điện động chuẩn của mỗi pin điện hóa.

Biết rằng: $E^0(Ag^+/Ag) = +0,80$ V

$E^0(Pb^{2+}/Pb) = -0,13$ V

$E^0(Fe^{2+}/Fe) = -0,44$ V.

10. Có những pin điện hóa được ghép bởi những cặp oxi hóa - khử chuẩn sau:

a. Pb^{2+}/Pb và Zn^{2+}/Zn

b. Cu^{2+}/Cu và Hg^{2+}/Hg; biết $E^0_{Hg2+/Hg} = +0,85$

c. Mg^{2+}/Mg và Pb^{2+}/Pb

1) Xác định điện cực âm và điện cực dương của mỗi pin điện hóa.

2) Viết phương trình hóa học của các phản ứng xảy ra ở các điện cực của mỗi pin và phương trình hóa học dạng ion thu gọn của mỗi pin điện hóa khi phóng điện.

3) Xác định suất điện động chuẩn của các pin điện hóa.

HƯỚNG DẪN GIẢI

1. a, Đáp án B

b, Đáp án C

2. a, Đáp án B – Ag^+

b, Đáp án B – H^+

3. A – Sai. B – Đúng. C – Đúng. D – Sai.

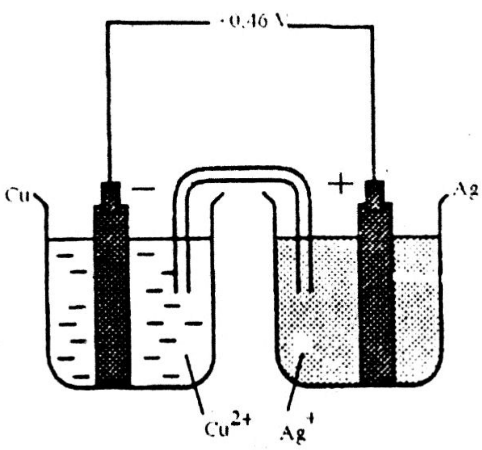
4. 1) Sơ đồ (a) vẽ đúng, suất điện động chuẩn của pin ghi đúng.

2) Sơ đồ (b) vẽ sai, suất điện động chuẩn của pin ghi đúng.

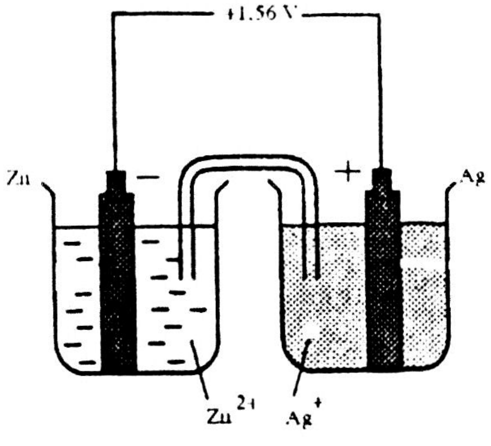
3) Sơ đồ (c) vẽ đúng, suất điện động chuẩn của pin ghi sai.

4) Sơ đồ (d) vẽ sai, suất điện động chuẩn của pin ghi đúng.

Sửa lại như sau:



b)



c, d

5. a. Zn đẩy được Co; Pb không đẩy được Co

⇒ Zn có tính khử mạnh nhất.

b. Pb^{2+} có tính oxi hóa mạnh nhất.

c. Xếp theo chiều tăng dần tính oxi hóa của cation: $\frac{Zn^{2+}}{Zn}$; $\frac{Co^{2+}}{Co}$; $\frac{Pb^{2+}}{Pb}$

d. Các phản ứng xảy ra giữa các cặp oxi hóa khử

$Zn + Co^{2+} \rightarrow Zn^{2+} + Co$

$Zn + Pb^{2+} \rightarrow Zn^{2+} + Pb$

$Co + Pb^{2+} \rightarrow Co^{2+} + Pb$

6. $Zn + 2HCl \rightarrow ZnCl_2 + H_2$

Bọt khí hiđro thoát ra ít và chậm do H_2 sinh ra trên bề mặt lá kẽm cản trở phản ứng.

Khi thêm $CuSO_4$ $Zn + CuSO_4 \rightarrow ZnSO_4 + Cu$

Cu được giải phóng bám trên viên kẽm hình thành cặp pin điện hóa Zn – Cu trong đó

Zn là cực âm và bị ăn mòn $Zn \rightarrow Zn^{2+} + 2e$

Electron đến cực dương là Cu, tại đây: $2H^+ + 2e \rightarrow H_2$

Bọt khí hiđro thoát ra ở cực dương nhiều và liên tục.

7. 1, $Ag^{+} + e \rightarrow Ag$

$Fe^{2+} + 2e \rightarrow Fe$

$Zn^{2+} + 2e \rightarrow Zn$

2, Chất oxi hóa mạnh nhất: Ag^{+}

Chất oxi hóa yếu nhất: Zn^{2+}

Chất khử mạnh nhất: Zn

Chất khử yếu nhất: Ag

8. $E^0_{pdh} = E^0_{Cu^{2+}/Cu} - E^0_{Zn^{2+}/Zn} = +1,1V \Rightarrow E^0_{Zn^{2+}/Zn} = +0,34 - 1,1 = -0,76V.$

9. 1, $E^0_{Fe-Pb} = E^0_{Pb^{2+}/Pb} - E^0_{Fe^{2+}/Fe} = -0,13 - (-0,44) = +0,31V.$

2, $E^0_{Fe-Ag} = E^0_{Ag^{+}/Ag} - E^0_{Fe^{2+}/Fe} = +0,8 - (-0,44) = +1,24V.$

3, $E^0_{Pb-Ag} = E^0_{Ag^{+}/Ag} - E^0_{Pb^{2+}/Pb} = +0,8 - (-0,13) = +0,93V.$

10. 1, Phản ứng trong pin điện hóa: $Zn + Pb^{2+} \rightarrow Zn^{2+} + Pb$

$Zn \rightarrow Zn^{2+} + 2e.$ Zn: Cực âm, anot.

$Pb^{2+} + 2e \rightarrow Pb.$ Pb: Cực dương, catot.

$E^0_{Zn-Pb} = -0,13 - (-0,76) = +0,63V$

2, Phản ứng trong pin điện hóa: $Cu + Hg^{2+} \rightarrow Cu^{2+} + Hg$

$Cu \rightarrow Cu^{2+} + 2e.$ Cu: Cực âm, anot.

$Hg^{2+} + 2e \rightarrow Hg.$ Hg: Cực dương, catot.

$E^0_{Cu-Hg} = 0,85 - 0,34 = +0,51V$

3, Phản ứng trong pin điện hóa: $Mg + Pb^{2+} \rightarrow Mg^{2+} + Pb$

$Mg \rightarrow Mg^{2+} + 2e$ Pb: Cực âm, anot.

$Pb^{2+} + 2e \rightarrow Pb$ Ag: Cực dương, catot.

$E^0_{Mg-Pb} = -0,13 - (-2,37) = +2,24$ V

BÀI 22. SỰ ĐIỆN PHÂN

1. Phản ứng nào xảy ra ở catot trong quá trình điện phân $MgCl_2$ nóng chảy?

A. Sự oxi hóa ion Mg^{2+}. B. Sự khử ion Mg^{2+}.

C. Sự oxi hóa ion Cl^- D. Sự khử ion Cl^-.

2. Trong quá điện phân KBr nóng chảy, phản ứng nào xảy ra ở điện cực dương (anot)?

A. Ion Br^- bị khử.

B. Ion Br^- bị oxi hóa.

C. Ion K^+ bị khử.

D. Ion K^+ bị oxi hóa.

3. Hãy xác định phản ứng nào sau đây xảy ra ở catot trong quá trình điện phân?

a. Cu^{2+} (dd) + 2e → Cu(r)

b. Cu(r) → Cu^{2+}(dd) + 2e

c. $2H_2O + 2e \rightarrow H_2 + 2OH^-$ (dd)

d. $2H_2O \rightarrow O_2 + 4H^+ + 4e$

e. $2Br^-$ (dd) → Br_2 (dd) + 2e

4. Hãy giải thích:

a. Khi điện phân KCl nóng chảy và khi điện phân dung dịch KCl thì sản phẩm thu được là khác nhau.

b. Khi điện phân dung dịch KNO_3, dung dịch H_2SO_4 thì sản phẩm thu được là giống nhau.

5. Điện phân một dung dịch chứa anion NO_3^- và các cation kim loại có cùng nồng độ mol: Cu^{2+}, Ag^+, Pb^{2+}. Hãy cho biết trình tự xảy ra sự khử của các ion kim loại này trên bề mặt catot. Giải thích?

6. Sau một thời gian điện phân 200ml dung dịch $CuSO_4$ với điện cực graphit, khối lượng dung dịch giảm 8 gam. Để kết tủa ion Cu^{2+} còn lại trong dung dịch sau điện phân cần dùng 100ml dung dịch H_2S 0,5M.

Hãy xác định nồng độ mol và nồng độ % của dung dịch $CuSO_4$ trước điện phân. Biết dung dịch $CuSO_4$ ban đầu có khối lượng riêng là 1,25 g/ml.

HƯỚNG DẪN GIẢI

1 –B

2 –B

3- Catot (cực âm) là nơi xảy ra sự khử, các cation và phân tử nhận electron ở đây.

⇒ phản ứng a, c đều xảy ra ở catot.

4. a, * Điện phân KCl nóng chảy

Catot (-) ← KCl nóng chảy → Anot (+)

K^+ Cl^-

$K^+ + e \rightarrow K$ $2Cl^- \rightarrow Cl_2 + 2e$

Phương trình điện phân

$$2KCl \xrightarrow[m-n-x]{dpnc} 2K + Cl_2$$

* Điện phân dung dịch KCl

Catot (-) ← KCl dung dịch → Anot (+)

K^+, H_2O Cl^-, H_2O

$2H_2O + 2e \rightarrow H_2 + 2OH^-$(dd) $2Cl^- \rightarrow Cl_2 + 2e$

Phương trình điện phân

$$2KCl + 2H_2O \xrightarrow{dpdd} 2KOH + H_2 + Cl_2.$$

Sự khác nhau về sản phẩm điện phân KCl nóng chảy và dung dịch KCl trong nước là quá trình khử ion K^+ và khử H_2O tương ứng.

b, * Điện phân dung dịch KNO_3

Catot (-) ← KNO_3 dung dịch → Anot (+)

K^+, H_2O NO_3^-, H_2O

$2H_2O + 2e \rightarrow H_2 + 2OH^-(dd)$ $2H_2O \rightarrow O_2 + 4H^+ + 4e$

Phương trình điện phân

$$2H_2O \xrightarrow{dpdd\ KNO_3} 2H_2 + O_2$$

* Điện phân dung dịch H_2SO_4

Catot (-) ← H_2SO_4 dung dịch → Anot (+)

H^+, H_2O SO_4^{2-}, H_2O

$2H^+ + 2e \rightarrow H_2$ $2H_2O \rightarrow O_2 + 4H^+ + 4e$

Phương trình điện phân

$$2H_2O \xrightarrow{dpdd\ H_2SO_4} 2H_2 + O_2$$

Sự giống nhau về sản phẩm điện phân dung dịch KNO_3 và dung dịch H_2SO_4 trong nước là vì thực chất đều là phản ứng điện phân nước.

5. Tính oxi hóa $Ag^+ > Cu^{2+} > Pb^{2+} \Rightarrow$ trình tự xảy ra sự khử ở catot là:

$Ag^+ + e \rightarrow Ag$

$Cu^{2+} + 2e \rightarrow Cu$

$Pb^{2+} + 2e \rightarrow Pb$

6. $n_{H_2S} = 0,5.\ 0,1 = 0,05$ mol.

Gọi số mol $CuSO_4$ bị điện phân là a.

Các phương trình phản ứng xảy ra:

$$2CuSO_4 + 2H_2O \xrightarrow{dpdd} 2Cu\downarrow + 2H_2SO_4 + O_2\uparrow \quad (1)$$

(mol) a a a/2

$$CuSO_4 + H_2S \rightarrow CuS\downarrow + H_2SO_4 \quad (2)$$

(mol) 0,05 0,05

Sau điện phân khối lượng dung dịch giảm do Cu kết tủa và O_2 bay hơi.

$$\Rightarrow 8\ (g) = 64a + 32.\frac{a}{2} \Rightarrow a = 0,1 \text{ mol.}$$

Số mol $CuSO_4$ ban đầu là $a + 0,05 = 0,15$ mol.

$$C_{M\,CuSO_4} = \frac{0,15}{0,2} = 0,75\ M$$

$$C\% \ CuSO_4 = \frac{m_{CuSO_4}}{m_{dd}}.100 \quad \text{với } m_{dd} = V.d$$

$$C\% \ CuSO_4 = \frac{0,15.\ 160}{200.\ 1,25}.100 = 9,6\%$$

BÀI 23. SỰ ĂN MÒN KIM LOẠI

1. Bản chất của ăn mòn hóa học và ăn mòn điện hóa học có gì giống và khác nhau?

2. Câu nào đúng trong các câu sau?

Trong ăn mòn điện hóa học, xảy ra:

A. Sự oxi hóa ở cực dương.

B. Sự khử ở cực âm.

C. Sự oxi hóa ở cực dương và sự khử ở cực âm.

D. Sự oxi hóa ở cực âm sự khử ở cực dương.

3. Trong các trường hợp sau, trường hợp kim loại bị ăn mòn điện hóa học là:

A. Kim loại Zn trong dung dịch HCl.

B. Thép cacbon để trong không khí ẩm.

C. Đốt dây Fe trong khí O_2.

D. Kim loại đồng trong dung dịch HNO_3 loãng.

4. Một sợi dây phơi quần áo bằng đồng được nối tiếp với một đoạn dây nhôm. Hãy cho biết có hiện tượng gì xảy ra ở chỗ nối của hai kim loại. Giải thích và đưa ra nhận xét.

5. Có những vật bằng sắt được tráng thiếc hoặc tráng kẽm.

a. Giải thích tại sao thiếc và kẽm có thể bảo vệ được kim loại sắt.

b. Nếu trên bề mặt của vật đó có những vết sây sát sâu tới lớp sắt bên trong. Hãy cho biết:

- Có hiện tượng gì xảy ra khi để những vật đó trong không khí ẩm.
- Trình bày cơ chế ăn mòn đối với những vật trên.

HƯỚNG DẪN GIẢI

1. Giống nhau: Đều là sự phá hủy kim loại do phản ứng oxi hóa -khử.

Khác nhau:

+ Ăn mòn hóa học do phản ứng trực tiếp, electron của kim loại được chuyển trực tiếp đến các chất trong môi trường.

+ Ăn mòn điện hóa do tác dụng của dung dịch chất điện li và tạo nên dòng điện.

2. D

3. B

4. Sau một thời gian để trong không khí sợi dây bị đứt ở chỗ nối bên nhôm do nhôm bị ăn mòn điện hóa và đứt ra:

Al đóng vai trò là cực âm $Al \rightarrow Al^{3+} + 3e$

Cu đóng vai trò là cực dương $2H_2O + O_2 + 4e \rightarrow 4OH^-$

Kết quả là nhôm bị ăn mòn và đứt ra.

5. a. Sn, Zn cách li Fe với môi trường nên bảo vệ được Fe.

b, Nếu bề mặt bị sây sát khi để trong không khí ẩm sẽ xảy ra hiện tượng ăn mòn điện hóa.

* Với cặp Fe – Sn: ăn mòn theo vết sây sát vào sâu bên trong

Cực âm là Fe: $Fe \rightarrow Fe^{2+} + 2e$ sau đó $Fe^{2+} \rightarrow Fe^{3+} + e$

Cực dương là Sn: $2H_2O + 2e \rightarrow 2OH^- + H_2$

Sau đó $Fe^{2+} + 2OH^- \rightarrow Fe(OH)_2$

$Fe^{3+} + 3OH^- \rightarrow Fe(OH)_3$

$Fe(OH)_2, Fe(OH)_3 \rightarrow Fe_2O_3.nH_2O$ (Gỉ sắt)

* Với cặp Fe – Zn: ăn mòn từ bên ngoài

Cực âm là Zn: $Zn \rightarrow Zn^{2+} + 2e$

Cực âm là Fe: $2H_2O + 2e \rightarrow 2OH^- + H_2$

Kết quả là Zn bị ăn mòn.

BÀI 24. ĐIỀU CHẾ KIM LOẠI

1. Dãy các ion kim loại nào sau đây bị Zn khử thành kim loại?

A. $Cr^{2+}, Mg^{2+}, Pb^{2+}$. B. Cu^{2}, Ag^{+}, Na^{+}.

C. $Sr^{2+}, Pb^{2+}, Cu^{2+}$. D. Pb^{2+}, Ag^{+}, Al^{3+}.

2. Phản ứng hóa học nào sau đây chỉ được thực hiện bằng phương pháp điện phân?

A. $Fe + CuSO_4 \rightarrow FeSO_4 + Cu$.

B. $CuSO_4 + H_2O \rightarrow Cu + O_2 + H_2SO_4$

C. $CuSO_4 + NaOH \rightarrow Cu(OH)_2 + Na_2SO_4$.

D. $Cu + AgNO_3 \rightarrow Ag + Cu(NO_3)_2$.

3. Từ mỗi hợp chất sau: $Cu(OH)_2$, NaCl, FeS_2, hãy lựa chọn những phương pháp thích hợp để điều chế kim loại tương ứng. Trình bày các phương pháp đó.

4. Điều chế Cu bằng cách điện phân dung dịch $Cu(NO_3)_2$.

a. Trình bày sơ đồ điện phân.

b. Viết phương trình điện phân.

c. Cho biết vai trò của nước trong quá trình điện phân.

d. Có nhận xét gì về nồng độ ion trong dung dịch trước và sau khi điện phân?

5. Có hỗn hợp các bột kim loại Ag, Cu. Bằng những phương pháp hóa học nào ta có thể thu được Ag từ hỗn hợp? Giải thích và viết phương trình hóa học.

6. Điện phân 200ml một dung dịch có chứa hai muối là $Cu(NO_3)_2$ và $AgNO_3$ với cường độ dòng điện là 0,804 A, đến khi bọt khí bắt đầu thoát ra ở cực âm thì thời gian điện phân là 2 giờ, người ta nhận thấy khối lượng cực âm tăng thêm 3,44 g. Hãy xác định nồng độ mol của mỗi muối trong dung dịch ban đầu?

7. Điện phân hoàn toàn 3,33 gam muối clorua của một kim lại nhóm IIA, người ta thu được 6,72 lít khí clo (đktc). Hãy xác định tên của muối clorua kim loại.

8. Điện phân một dung dịch $AgNO_3$ trong thời gian 15 phút với cường độ dòng điện là 5 ampe. Để làm kết tủa hết ion Ag^+ còn lại trong dung dịch sau điện phân, cần dùng 25 ml dung dịch NaCl 0,4M.

a. Viết phương trình điện phân và phương trình hóa học của phản ứng xảy ra.

b. Tính khối lượng Ag thu được ở catot.

c. Tính khối lượng $AgNO_3$ có trong dung dịch ban đầu.

Bài giải

1- C

2- B

3. * Từ $Cu(OH)_2 \rightarrow Cu$: Phương pháp nhiệt luyện

Nung $Cu(OH)_2$: $Cu(OH)_2 \xrightarrow{t^0} CuO + H_2O$ (1)

Khử CuO bằng H_2 $CuO + H_2 \xrightarrow{t^0} Cu + H_2O$ (2)

* Từ NaCl → Na: Phương pháp điện phân

$$2NaCl \xrightarrow{đpnc} 2Na + Cl_2 \quad (3)$$

* Từ $FeS_2 \rightarrow Fe$: Phương pháp nhiệt luyện

Đốt FeS_2 trong oxi: $4FeS_2 + 11O_2 \rightarrow 2Fe_2O_3 + 8SO_2$ (4)

Khử Fe_2O_3 bằng CO $Fe_2O_3 + CO \xrightarrow{t^0} 2Fe + CO_2$ (5)

4. a, Sơ đồ Catot(-) ← $Cu(NO_3)_2$ dung dịch → Anot(+)

Cu^{2+}, H_2O NO_3^-, H_2O

$Cu^{2+} + 2e \rightarrow Cu$ $2H_2O \rightarrow O_2 + 4H^+ + 4e$

b, Phương trình điện phân

$$2Cu(NO_3)_2 + 2H_2O \xrightarrow{đpdd} 2Cu + 4HNO_3 + O_2$$

c, H_2O là chất nhường e ⇒ Chất khử.

d, Nồng độ của Cu^{2+} giảm

Nồng độ của NO_3^- không thay đổi

Nồng độ của H^+ tăng.

5. Ngâm hỗn hợp bột Ag – Cu vào dung dịch $AgNO_3$ dư, lọc lấy chất rắn là Ag.

$$Cu + 2AgNO_3 \rightarrow Cu(NO_3)_2 + 2Ag$$

6. Cách 1: Phương pháp đại số thông thường

2 giờ = 7200 s

Gọi thời gian điện phân muối bạc là t_1
Gọi thời gian điện phân muối đồng là t_2 } $t_1 + t_2 = 7200 (1)$

Theo định luật Farađây: $m_{Ag} = \dfrac{108.\ 0,804.\ t_1}{96500} = 9.10^{-4}t_1$

$$m_{Cu} = \frac{64.\ 0,804.\ t_2}{2.96500} = 2,666.10^{-4}t_2$$

mà $m_{Ag} + m_{Cu} = 3,44\ (g) \Rightarrow (9t_1 + 2,666t_2).10^{-4} = 3,44\ (2)$

$(1,2) \Rightarrow t_1 = 2400\ (s) \Rightarrow m_{Ag} = 2,16$ gam $\Rightarrow n_{Ag} = 0,02.$

$t_2 = 4800\ (s)$ $\quad m_{Cu} = 1,28$ gam $\quad n_{Cu} = 0,02$

$$C_{M\,Cu(NO_3)_2} = \frac{0,02}{0,2} = 0,1M;\ C_{M\,AgNO_3} = \frac{0,02}{0,2} = 0,1M.$$

Cách 2: Áp dụng định luật bảo toàn electron

$$n_e = \frac{It}{F} = \frac{0,804 \times 2}{26,8} = 0,06\ mol$$

Thứ tự điện phân ở catot: $Ag^+ + 1e \rightarrow Ag \quad (1)$

$\quad x \quad x \quad x$ mol

$Cu^{2+} + 2e \rightarrow Cu \quad (2)$

$\quad y \quad 2y \quad y$ mol

Theo bài ra ta có $x + 2y = 0,06$ (I)

$108x + 64y = 3,44$ (II) giải hệ ta được $x = 0,02$; $y = 0,02$

$$\Rightarrow C_{M\,Cu(NO_3)_2} = \frac{0,02}{0,2} = 0,1M;\ C_{M\,AgNO_3} = \frac{0,02}{0,2} = 0,1M.$$

7. Phương trình hóa học của phản ứng

$$MCl_2 \xrightarrow{dpnc} M + Cl_2$$

Số mol $n_{MCl_2} = n_{Cl_2} = \dfrac{6,72}{22,4} = 0,3$ (mol)

Khối lượng mol MCl_2: $M_{MCl_2} = \dfrac{33,3}{0,3} = 111 \Rightarrow M + 71 = 111 \Rightarrow M = 40$ (Ca).

Muối đã dùng là $CaCl_2$: canxi clorua.

8. a, Sơ đồ điện phân và các phương trình hóa học đã xảy ra:

Sơ đồ Catot(-) $\leftarrow$ $Cu(NO_3)_2$ dung dịch $\rightarrow$ Anot(+)

Ag^+, H_2O $\qquad$ NO_3^-, H_2O

$Ag^+ + e \rightarrow Ag$ $\qquad\qquad$ $2H_2O \rightarrow O_2 + 4H^+ + 4e$

$$4AgNO_3 + 2H_2O \xrightarrow{dpdd} 4Ag + 4HNO_3 + O_2$$

$$AgNO_3 + NaCl \rightarrow AgCl\downarrow + NaNO_3$$

b, $m_{Ag} = \dfrac{108.5.15.60}{96500} = 5,04$ gam.

c, $n_{NaCl} = 0,025.\ 0,4 = 0,01$ mol

$n_{Ag} = \dfrac{5,04}{108}$ mol

Theo (1) $n_{AgNO_3} = n_{Ag} \approx 0,0466$

Theo (2) $n_{AgNO_3} = n_{NaCl} = 0,01$

$\Rightarrow n_{AgNO_3\ \text{ban đầu}} \approx 0,0566 \Rightarrow$ Khối lượng $AgNO_3$ ban đầu: $0,0566.170 \approx 9,62$ gam.

BÀI 25. LUYỆN TẬP
SỰ ĐIỆN PHÂN- ĐIỀU CHẾ KIM LOẠI.

1. Trong quá trình điện phân dung dịch $Pb(NO_3)_2$ với các điện cực trơ, ion Pb^{2+} di chuyển về

A. catot và bị oxi hóa. $\qquad$ B. anot và bị oxi hóa.

C. catot và bị khử. $\qquad$ D. anot và bị khử.

2. Phát biểu nào sau đây là **không** đúng?

A. Ăn mòn kim loại là sự phá hủy kim loại và hợp kim dưới tác dụng của môi trường xung quanh.

B. Ăn mòn hóa học là một quá trình hóa học trong đó kim loại bị ăn mòn bởi các axit trong môi trường không khí.

C. Trong quá trình ăn mòn, kim loại bị oxi hóa thành ion của nó.

D. Ăn mòn kim loại được chia làm 2 dạng: ăn mòn hóa học và ăn mòn điện hóa học.

3. Phản ứng điều chế kim loại nào dưới đây thuộc phương pháp nhiệt luyện:

A. $C + ZnO \rightarrow Zn + CO$

B. $Al_2O_3 \rightarrow 2Al + 3/2O_2$

C. $MgCl_2 \rightarrow Mg + Cl_2$

D. $Zn + 2AgNO_3 \rightarrow Zn(NO_3)_2 + 2Ag$

4. Từ $MgCO_3$ điều chế Mg. Từ CuS điều chế Cu. Từ K_2SO_4 điều chế K (các chất trung gian tùy ý chọn).

5. Khi nung 23,2 gam sunfua của một kim loại hóa trị hai trong không khí rồi làm nguội sản phẩm thu được một chất lỏng và một chất khí. Lượng sản phẩm khí này làm mất màu 25,4 gam iot. Xác định tên kim loại đó.

6. Điện phân 100 ml một dung dịch có hòa tan 13,5 gam $CuCl_2$ và 14,9 gam KCl (có màng ngăn và điện cực trơ)

a) Trình bày sơ đồ và viết phương trình hóa học của phản ứng điện phân có thể xảy ra.

b) Hãy cho biết chất nào còn lại trong dung dịch điện phân. Biết thời gian điện phân là 2 giờ, cường độ dòng điện 5,1 ampe.

c) Hãy xác định nồng độ các chất có trong dung dịch sau điện phân. Biết rằng dung dịch sau điện phân đã được pha loãng cho đủ 200 ml.

7*. Thực hiện sự điện phân dung dịch $CuSO_4$ với một điện cực bằng graphit và một điện cực bằng đồng.

Thí nghiệm 1: Người ta nối điện cực graphit với cực dương và điện cực đồng nối với cực âm của nguồn điện.

Thí nghiệm 2: Đảo lại, người ta nối điện cực graphit với cực âm và điện cực đồng nối với cực dương của nguồn điện.

1) Hãy mô tả hiện tượng quan sát được và cho biết phản ứng xảy ra ở mỗi điện cực trong các thí nghiệm trên.

2) Hãy so sánh độ pH của dung dịch trong hai thí nghiệm trên.

3) Hãy so sánh nồng độ ion Cu^{2+} trong dung dịch sau hai thí nghiệm.

HƯỚNG DẪN GIẢI

1-C

2-B

3-A

4. *Từ $MgCO_3 \rightarrow Mg$

$MgCO_3 + 2HCl \rightarrow MgCl_2 + CO_2 + H_2O$ (1)

$MgCl_2 \xrightarrow{đpnc} Mg + Cl_2$ (2)

*Từ $CuS \rightarrow Cu$

$2CuS + 3O_2 \xrightarrow{t^o} 2CuO + 2SO_2$ (1)

$H_2 + CuO \xrightarrow{t^o} Cu + H_2O$ (2)

*Từ $K_2SO_4 \rightarrow K$

$K_2SO_4 + BaCl_2 \rightarrow BaSO_4\downarrow + 2KCl$ (1)

$2KCl \xrightarrow{đpnc} 2K + Cl_2$ (2)

5. Gọi kim loại hóa trị hai là M $\Rightarrow$ Muối là MS nung trong không khí được một chất khí là SO_2 và một chất lỏng. SO_2 phản ứng với I_2 theo phương trình

$$SO_2 + I_2 + 2H_2O \rightarrow H_2SO_4 + 2HI$$

$\frac{23,2}{0,1}$ $n_{SO_2} = n_{I_2} = n_S = n_{MS} = \frac{25,4}{254} = 0,1$ mol $\Rightarrow$ $M_{MS} = \frac{23,2}{0,1} = 232 = M + 32$

$\Rightarrow$ M = 200. M là thủy ngân Hg

6. $n_{CuCl_2} = \frac{13,5}{135} = 0,1$ mol; $n_{KCl} = \frac{14,9}{74,5} = 0,2$ mol $\Rightarrow$ $n_{Cl^-} = 0,4$ mol; $n_{Cu^{2+}} = 0,1$ mol.

a. Catot (-) $\leftarrow$ KCl dung dịch $\rightarrow$ Anot (+)

Cu^{2+}, H_2O ——— Cl^-, H_2O

$Cu^{2+} + 2e \rightarrow Cu$ (1) ——— $2Cl^- \rightarrow Cl_2 + 2e$ (1)

$2H_2O + 2e \rightarrow H_2 + 2OH^-(dd)$ (2) ——— $2H_2O \rightarrow O_2 + 4H^+ + 4e$ (2)

Phương trình điện phân: $CuCl_2 \rightarrow Cu + Cl_2$

$2KCl + 2H_2O \rightarrow 2KOH + H_2 + Cl_2$

Khối lượng clo thoát ra $m = \frac{71.5,1.7200}{96500.2} = 13,5$ gam

$\Rightarrow n_{clo} = 0,19$ mol $\Rightarrow$ Cl^- còn dư

. Catot (-) $\leftarrow$ KCl dung dịch $\rightarrow$ Anot (+)

Cu^{2+}, H_2O ——— Cl^-, H_2O

$Cu^{2+} + 2e \rightarrow Cu$ ——— $2Cl^- \rightarrow Cl_2 + 2e$

(mol) $0,1 \rightarrow 0,2$ ——— $0,38 \leftarrow 0,19 \rightarrow 0,38$

Hết Cu^{2+}: $2H_2O + 2e \rightarrow H_2 + 2OH^-(dd)$

mol $0,18 \rightarrow 0,18$

Chất còn lại sau điện phân là K^+ 0,2 mol; Cl^- dư 0,02 mol; OH^- dư 0,18 mol

$\Rightarrow$ KOH 0,18 mol; KCl 0,02 mol

c. $C_{M\ KOH} = \frac{0,18}{0,2} = 0,9M$; $C_{M\ KCl} = \frac{0,02}{0,2} = 0,1M$.

7* 1, Thí nghiệm 1:

Catot Cu (-) $\leftarrow$ $CuSO_4$ dung dịch $\rightarrow$ Anot graphit (+)

Cu^{2+}, H_2O ——— SO_4^{2-}, H_2O

$Cu^{2+} + 2e \rightarrow Cu$ ——— $2H_2O \rightarrow O_2 + 4H^+ + 4e$

Phương trình điện phân

$$2Cu^{2+} + 2H_2O \xrightarrow{dpdd} 2Cu + 4H^+ + O_2$$

Hiện tượng: - Kim loại đồng bám vào catot bằng đồng.

- Có khí thoát ra ở anot bằng graphit.
- Màu xanh của dung dịch nhạt dần.

Thí nghiệm 2:

Catot graphit (-) ← $CuSO_4$ dung dịch → Anot Cu(+)

Cu^{2+}, H_2O SO_4^{2-}, H_2O

$Cu^{2+}_{(dd)} + 2e \rightarrow Cu_{catot}$ $Cu_{anot} \rightarrow Cu^{2+}_{(dd)} + 2e$

Phương trình điện phân

$$Cu^{2+}_{(dd)} + Cu_{anot} \xrightarrow{đpdd} Cu_{catot} + Cu^{2+}_{(dd)}$$

Hiện tượng: - Kim loại đồng bám vào catot bằng graphit.

- Anot bằng đồng tan ra.
- Màu xanh của dung dịch không đổi.

2, Nồng độ H^+ ở thí nghiệm 1 lớn hơn thí nghiệm 2 ⇒ $pH_{TN1} < pH_{TN2}$

3, Nồng độ Cu^{2+} ở thí nghiệm 1 giảm, ở thí nghiệm 2 không đổi.

Chương 6
KIM LOẠI KIỀM
KIM LOẠI KIỀM THỔ - NHÔM

I. CÁC KIẾN THỨC CẦN NHỚ

1. Kim loại kiềm và kiềm thổ

1.1. Cấu hình electron nguyên tử.

Kim loại kiềm	Li $[He]2s^1$	Na $[Ne]3s^1$	K $[Ar]4s^1$	Rb $[Kr]5s^1$	Cs $[Xe]6s^1$
Kim loại kiềm thổ	Be $[He]2s^2$	Mg $[Ne]3s^2$	Ca $[Ar]4s^2$	Sr $[Kr]5s^2$	Ba $[Xe]6s^2$

1.2. Năng lượng ion hóa (kJ/mol).

I_1 của kim loại kiềm: Giảm dần từ Li (520) đến Cs (376)

I_2 của kim loại kiềm thổ: Giảm dần từ Be (1,57) đến Ba (0,89).

1.3. Thế điện cực chuẩn của cặp oxi hóa khử.

Kim loại kiềm	Li	Na	K	Rb	Cs
$E^0_{M+/M}$ (V)	-3,05	-2,71	-2,93	-2,92	-2,92
Kim loại kiềm thổ	Be	Mg	Ca	Sr	Ba
$E^0_{M2+/M}$ (V)	-1,85	-2,73	-2,87	-2,89	-2,90

1.4. Tính chất hóa học:

a. Tính khử của kim loại kiềm và kim loại kiềm thổ.

Từ cấu hình electron nguyên tử, năng lượng ion hóa, thế điện cực chuẩn của kim loại kiềm và kim loại kiềm thổ, nhận xét: Kim loại kiềm và kim loại kiềm thổ đều có tính khử mạnh, song kim loại kiềm có tính khử mạnh hơn kim loại kiềm thổ.

$$M \rightarrow M^{n+} + ne$$

Thí dụ các phương trình hóa học của Na khử nước, phi kim, axit.

$$2Na + 2H_2O \rightarrow 2NaOH + H_2 \quad (1)$$

$$4Na + O_2 \rightarrow 2Na_2O \quad (2)$$

$$2Na + 2HCl \rightarrow 2NaCl + H_2 \quad (3)$$

Chú ý: Phản ứng của Na với axit HCl cần được thực hiện với nồng độ axit trên 20%. Không làm thí nghiệm giữa Na với axit HCl loãng, HNO_3 hay H_2SO_4 vì gây nổ rất nguy hiểm.

b. Tính chất của các hợp chất kim loại kiềm và kim loại kiềm thổ.

- Hiđroxit

Hiđroxit của kim loại kiềm đều là những bazơ mạnh và mạnh hơn hiđroxit của kim loại kiềm thổ.

- Muối.

+ Hiđrocacbonat của kim loại kiềm và kiềm thổ có tính lưỡng tính là do ion HCO_3^{-1} :

$$HCO_3^- + H^+ \rightarrow H_2O + CO_2$$

$$HCO_3^- + OH^- \rightarrow CO_3^{2-} + H_2O$$

+ Ion cacbonat (CO_3^{2-}) có tính bazơ là do ion CO_3^{2-} :

$$CO_3^{2-} + 2H^+ \rightarrow CO_2 + H_2O$$

1.5. Điều chế

Do các kim loại kiềm và kiềm thổ có tính khử mạnh nên các ion của chúng có tính oxi hóa yếu. Các kim loại kiềm, kim loại kiềm thổ được điều chế bằng phương pháp điện phân muối hoặc hiđroxit nóng chảy, thu được kim loại ở catot (cực -)

Thí dụ: điện phân muối NaCl, $MgCl_2$ nóng chảy.

2. Nhôm và các hợp chất của nhôm

2.1. Một số đặc trưng cơ bản của nhôm

- Cấu hình electron nguyên tử: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^1$ hoặc [Ne] $3s^2 3p^1$. Trong các hợp chất, nhôm có số oxi hóa +3.
- Năng lượng ion hóa của nguyên tử Al: I_3 = 2744 kJ/mol.
- Độ âm điện của nguyên tử Al tương đối nhỏ, bằng -1,66.
- Thế điện cực chuẩn có giá trị nhỏ, $E^0(Al^{3+}/Al)$ = -1,66V.

2.2 Tính chất hóa học:

- *Tính khử của nhôm.*

Nhôm là kim loại có tính khử mạnh, nhưng yếu hơn kim loại kiềm và kim loại kiềm thổ.

$$Al \rightarrow Al^{3+} + 3e$$

2.3. Tính chất các hợp chất của nhôm

Nhôm hiđroxit và nhôm oxit là những hợp chất có tính chất lưỡng tính:

$$Al_2O_3 + 6H^+ \rightarrow 2Al^{3+} + 3H_2O$$

$$Al_2O_3 + 2OH^- \rightarrow 2Al(OH)_4^-$$

$$Al(OH)_3 + 3H^+ \rightarrow Al^{3+} + 3H_2O$$

$$Al(OH)_3 + OH^- \rightarrow [Al(OH)_4]^-$$

2.4. Sản xuất nhôm.

Nhôm được sản xuất bằng phương pháp điện phân Al_2O_3 nóng chảy. Phương trình điện phân:

$$2Al_2O_3 \longrightarrow 4Al + 3O_2$$

cực- cực +

Do Al_2O_3 có nhiệt độ nóng chảy cao cho nên người ta thêm chất trợ dung Na_3AlF_6.

BÀI 28. KIM LOẠI KIỀM

1. Nguyên tử của các kim loại trong nhóm IA khác nhau về

A. Số electron lớp ngoài cùng của nguyên tử.

B. Cấu hình electron nguyên tử.

C. Số oxi hóa của nguyên tử trong hợp chất

D. Kiểu mạng tinh thể của đơn chất.

2. Câu nào mô tả đúng sự biến đổi tính chất của các kim loại kiềm theo chiều điện tích hạt nhân tăng dần?

A. Bán kính nguyên tử giảm dần.

B. Nhiệt độ nóng chảy tăng dần.

C. Năng lượng ion hóa của I_1 của nguyên tử giảm dần.

D. Khối lượng riêng của đơn chất giảm dần.

3. Kim loại Na ở nhiệt độ cao tác dụng với khí oxi khô và dư, tạo ra peoxit. Khi hợp chất này tác dụng với nước, thu được dung dịch natri hiđroxit. Người ta cũng có thể thu được dung dịch natri hiđroxit bằng cách cho kim loại natri tác dụng với nước. Viết các phương trình hóa học.

4. Hãy giải thích vì sao kim loại kiềm có khối lượng riêng nhỏ, nhiệt độ nóng chảy thấp và năng lượng ion hóa I_1 thấp.

5. Ion Na^+ có tồn tại hay không, nếu ta thực hiện các phản ứng hóa học sau:

a. NaOH tác dụng với dung dịch HCl.

b. NaOH tác dụng với dung dịch $CuCl_2$.

c. Phân hủy $NaHCO_3$ bằng nhiệt.

d. Điện phân NaOH nóng chảy.

e. Điện phân dung dịch NaOH.

g. Điện phân NaCl nóng chảy.

Giải thích cho câu trả lời và viết phương trình hóa học minh hoạ.

6. Hãy chọn hai kim loại khác, cùng nhóm với kim loại Na và so sánh tính chất của những kim loại này về những mặt sau:

- Độ cứng.
- Khối lượng riêng.

- Nhiệt độ nóng chảy.

- Năng lượng ion hóa I_1;

- Thế điện cực chuẩn E^0 (M^+/M).

7. Dựa vào khối lượng riêng của các kim loại kiềm (xem bảng 6.1 trong bài học) để tính thể tích mol nguyên tử của chúng ở trạng thái rắn.

Có nhận xét gì về sự biến đổi thể tích mol nguyên tử với sự biến đổi bán kính nguyên tử của các nguyên tố kim loại kiềm?

Bài giải

1. B

2. C

3. Các phương trình hóa học

$2Na + O_2 \xrightarrow{t^0 cao} Na_2O_2$ natri peoxit

$2Na_2O_2 + 2H_2O \rightarrow 4NaOH + O_2$

$2Na + 2H_2O \rightarrow 2NaOH + H_2$.

4. Giải thích

Kim loại kiềm có cấu tạo mạng tinh thể lập phương tâm khối là kiểu mạng không đặc khít (độ đặc khít 68%) nên có khối lượng riêng nhỏ.

- Liên kết trong mạng tinh thể lập phương tâm khối cũng kém bền vững nên kim loại kiềm có nhiệt độ nóng chảy thấp.

- Lớp electron ngoài cùng chỉ có 1 electron nằm ở phân lớp s (cấu hình ns^1), electron này ở xa hạt nhân nguyên tử nhất nên rất dễ nhường đi ⇒ kim loại kiềm có năng lượng ion hóa thứ nhất I_1 thấp.

5. a, $NaOH + HCl \rightarrow NaCl + H_2O$

b, $2NaOH + CuCl_2 \rightarrow 2NaCl + Cu(OH)_2\downarrow$

c, $2NaHCO_3 \xrightarrow{t^0} Na_2CO_3 + CO_2 + H_2O$

d, $4NaOH \xrightarrow{đpdd} 4Na + 2H_2O + O_2$

e, $2H_2O \xrightarrow{đpdd} 2H_2 + O_2$

g, $2NaCl \xrightarrow{đpdd} 2Na + Cl_2$

Ion Na^+ chỉ bị khử trong phản ứng điện phân nóng chảy (***phản ứng d, g***) còn trong các phản ứng khác nó vẫn giữ nguyên số oxi hóa +1.

6. So sánh Na với hai kim loại khác cùng ở nhóm IA

Kim loại kiềm	Li	Na	K
$E^0_{M+/M}$ (V)	-3,05	-2,71	-2,93
Độ cứng (kim cương có độ cứng là 10)	0,6	0,4	0,5

Khối lượng riêng (g/cm^3)	0,53	0,97	0,86
Nhiệt độ nóng chảy (^0C)	180	98	64
Năng lượng ion hóa I_1 (kJ/mol)	520	497	419

7. Theo công thức D = $\frac{M}{V}$ $\Rightarrow$ V = $\frac{M}{D}$.

Ta có bảng số liệu sau

Kim loại	Li	Na	K	Rb	Cs
Khối lượng riêng D (gam/cm^3)	0,53	0,97	0,86	1,53	1,9
Khối lượng mol nguyên tử M (gam)	7	23	39	85	133
Thể tích mol nguyên tử V (cm^3)	13,2	23,7	45,35	55,56	70
Bán kính nguyên tử (nm)	0,123	0,157	0,203	0,216	0,235

Từ bảng số liệu ta thấy: bán kính và thể tích mol nguyên tử tăng từ Li → Cs theo chiều tăng của điện tích hạt nhân nguyên tử.

BÀI 29. MỘT SỐ HỢP CHẤT QUAN TRỌNG CỦA KIM LOẠI KIỀM

1. Trong quá trình điện phân dung dịch NaCl, ở cực âm xảy ra:

A. sự khử ion Na^+ B. sự oxi hóa Na^+

C. sự khử phân tử H_2O D. sự oxi hóa phân tử H_2O.

2. Trong quá trình điện phân dung dịch KBr, phản ứng nào sau đây xảy ra ở cực dương (anot)?

A. Ion Br- bị oxi hóa B. ion Br^- bị khử.

C. Ion K^+ bị oxi hóa D. ion K^+ bị khử.

3. Cho 3,1 gam hỗn hợp hai kim loại kiềm ở hai chu kỳ liên tiếp trong bảng tuần hoàn tác dụng hết với nước thu được 1,12 lít khí H_2 (đktc)

a) Xác định tên hai kim loại kiềm và tính % khối lượng mỗi kim loại trong hỗn hợp.

b) Tính thể tích dung dịch HCl cần dùng để trung hòa dung dịch kiềm trên và khối lượng muối clorua thu được.

4. Cho 3,9 gam kim loại K tác dụng với 101,8 gam nước. Tính nồng độ mol và nồng độ % của chất trong dung dịch thu được. Biết khối lượng riêng của dung dịch đó là 1,056g/ml.

5. So sánh tính chất hóa học của hai muối $NaHCO_3$ và Na_2CO_3. Viết các phương trình hóa học minh hoạ.

6. Nung 4,84g hỗn hợp $NaHCO_3$ và $KHCO_3$ đến phản ứng hoàn toàn thu được 0,56 lít CO_2 (đktc). Xác định khối lượng của mỗi muối trong hỗn hợp trước và sau khi nung.

HƯỚNG DẪN GIẢI

1-C

2-A

3. Đặt công thức chung cho 2 kim loại kiềm là M

$$M + H_2O \rightarrow MOH + 1/2H_2$$

$$n_M = 2n_{H_2} = 2\frac{1,12}{22,4} = 0,1 \text{ mol} \Rightarrow M_M = \frac{3,1}{0,1} = 31$$

a) Vậy hai kim loại kiềm liên tiếp là Na (23) và K (39)

Theo sơ đồ đường chéo

Na - 23 ╲ ╱ 8

31

K - 39 ╱ ╲ 8 $\Rightarrow n_{Na} = n_K = \frac{0,1}{2} = 0,05$ mol.

$$\Rightarrow \%(m)\ Na = \frac{0,05.23}{3,1}.100\% = 37,1\%;$$

$\Rightarrow$ %(m) K = 100-37,1 = 62,9%.

b) Phản ứng trung hòa

$$MOH + HCl \rightarrow MCl + H_2O$$

$$n_{HCl} = n_{MOH} = 0,1 \text{ mol} \Rightarrow V_{HCl\,2M} = \frac{0,1}{2} = 0,05 \text{ lít} = 50 \text{ ml}$$

Khối lượng muối: $m_{MCl} = 0,1.(M + 35,5) = 6,65$ gam.

4. $n_K = \frac{3,9}{39} = 0,1 mol$

Phản ứng: $2K + 2H_2O \rightarrow 2KOH + H_2$

mol 0,1 0,1 0,05

$m_{H_2} = 0,05.2 = 0,1$ gam

Khối lượng dung dịch sau phản ứng:

$m_{dd} = 3,9 + 101,8 - 0,1 = 105,6$ gam.

$$C\%_{KOH} = \frac{0,1.56}{105,6}.100 = 5,3\%$$

$$V_{dd} = \frac{m_{dd}}{D} = \frac{105,6}{1,056} = 100\,ml = 0,1 lít$$

$$C_{M_{KOH}} = \frac{0,1}{0,1} = 1M$$

5. Na_2CO_3 và $NaHCO_3$

- Đều là muối của axit yếu, có khả năng nhận proton thể hiện tính bazơ:

$$Na_2CO_3 + 2HCl \rightarrow 2NaCl + CO_2 + H_2O$$

$$CO_3^{2-} + 2H^+ \rightarrow CO_2 + H_2O$$

$$NaHCO_3 + HCl \rightarrow NaCl + CO_2 + H_2O$$

$$HCO_3^- + H^+ \rightarrow CO_2 + H_2O$$

- $NaHCO_3$ là muối axit tác dụng với bazơ tạo muối trung hòa

$$NaHCO_3 + NaOH \rightarrow Na_2CO_3 + H_2O$$

$$HCO_3^- + OH^- \rightarrow CO_3^{2-} + H_2O$$

Vậy $NaHCO_3$ là muối có tính chất lưỡng tính

Na_2CO_3 là muối có tính chất bazơ.

6. Đặt số mol $NaHCO_3$ và $KHCO_3$ là x, y.

$\Rightarrow$ 84x + 100y = 4,84 (1)

$$\underset{y}{2KHCO_3} \xrightarrow{t^0} K_2CO_3 + \underset{y/2}{CO_2} + H_2O$$

$$\underset{x}{2NaHCO_3} \xrightarrow{t^0} Na_2CO_3 + \underset{x/2}{CO_2} + H_2O$$

$n_{CO_2} = \dfrac{x+y}{2} = \dfrac{0,56}{22,4} \Rightarrow x + y = 0,05$ (2) Từ (1,2) $\Rightarrow$ x=0,01; y= 0,04

Vậy khối lượng $NaHCO_3$ là 0,01.84 = 0,84 gam.

$KHCO_3$ là 0,04. 100 = 4,00 gam.

BÀI 30. KIM LOẠI KIỀM THỔ

1. So với nguyên tử canxi, nguyên tử kali có:

A. bán kính nguyên tử lớn hơn và độ âm điện lớn hơn.

B. bán kính nguyên tử lớn hơn và độ âm điện nhỏ hơn.

C. bán kính nguyên tử nhỏ hơn và độ âm điện nhỏ hơn.

D. bán kính nguyên tử nhỏ hơn và độ âm điện lớn hơn.

2. Điều chế kim loại Mg bằng cách điện phân $MgCl_2$ nóng chảy, phản ứng nào xảy ra ở catot (cực âm)?

A. $Mg \rightarrow Mg^{2+} + 2e$ B. $Mg^{2+} + 2e \rightarrow Mg$

C. $2Cl^- \rightarrow Cl_2 + 2e$ D. $Cl_2 + 2e \rightarrow 2Cl^-$

3. Các đại lượng hoặc tính chất sau đây của kim loại kiềm thổ biến đổi như thế nào khi điện tích hạt nhân nguyên tử tăng dần?

a. Bán kính nguyên tử b. năng lượng ion hóa

c. Thế điện cực chuẩn E^0 d. Tính khử.

Đối với mỗi tính chất, hãy giải thích vì sao có sự biến đổi như vậy?

4. Nhóm IIA trong bảng tuần hoàn có những nguyên tố Ba, Be, Ca, Mg, Sr.

a. Hãy viết các cặp oxi hóa - khử của các nguyên tố này và sắp xếp theo chiều thế điện cực chuẩn tăng dần.

b. Viết cấu hình electron nguyên tử đầy đủ của hai nguyên tố tùy chọn.

c. Vì sao các kim loại kiềm thổ có số oxi hóa là +2 mà không là +1 hoặc +3?

5. Năng lượng ion hóa và thế điện cực chuẩn của các kim loại kiềm thổ liên quan như thế nào đến tính khử của kim loại này?

6. Câu nào sau đây diễn tả đúng tính chất của kim loại kiềm thổ?

A. Tính khử của kim loại tăng theo chiều tăng của năng lượng ion hóa.

B. Tính khử của kim loại tăng theo chiều giảm của năng lượng ion hóa.

C. Tính khử của kim loại tăng theo chiều tăng của thế điện cực chuẩn.

D. Tính khử của kim loại tăng theo chiều tăng của độ âm điện.

7. Cho 10 gam một kim loại kiềm thổ tác dụng với nước, thu được 6,11 lít khí H_2 (25^0C và 1 atm). Hãy xác định tên của kim loại kiềm thổ đã dùng.

Bài giải

1- B

2- B

3. Trong nhóm các kim loại kiềm thổ, khi điện tích hạt nhân tăng dần:

a, Bán kính nguyên tử tăng dần.

b, Năng lượng ion hóa giảm dần.

c, Thế điện cực chuẩn giảm dần.

d, Tính khử tăng dần.

Giải thích: Khi điện tích hạt nhân tăng, số lớp electron tăng dần dẫn đến bán kính nguyên tử tăng dần. Khoảng cách giữa hạt nhân với electron lớp ngoài cùng tăng làm cho lực hút của hạt nhân với electron giảm. Electron dễ bị bứt ra khỏi nguyên tử (dễ nhường đi) $\Rightarrow$ Tính khử tăng dần.

Năng lượng ion hóa giảm dần.

Thế điện cực chuẩn giảm dần.

4. a,

	$\frac{Ba^{2+}}{Ba}$	$\frac{Sr^{2+}}{Sr}$	$\frac{Ca^{2+}}{Ca}$	$\frac{Mg^{2+}}{Mg}$	$\frac{Be^{2+}}{Be}$
E^0(V)	-2,9	-2,89	-2,87	-2,37	-1,85

b, Be (Z = 4): $1s^22s^2$

Mg (Z = 12): $1s^22s^22p^63s^2$

c, Do lớp ngoài cùng của các kim loại kiềm thổ là ns^2. Giá trị ion hóa I_2 không khác nhiều so với I_1 và nhỏ hơn nhiều so với I_3 nên các kim loại kiềm thổ chỉ thể hiện số oxi hóa duy nhất là +2, không có số oxi hóa +1; +3.

5. Kim loại càng dễ nhường electron (năng lượng để bứt electron ra khỏi nguyên tử thấp) tức là có năng lượng ion hóa thấp thì tính khử càng mạnh, thế điện cực chuẩn càng âm.

Năng lượng ion họa thấp ⇔ Tính khử mạnh

Thế điện cực chuẩn thấp ⇔ Tính khử mạnh.

6. Những câu đúng: B và C

7. $n_{H_2} = \dfrac{P.V}{R.T} = \dfrac{1.6,11}{0,082.(273+25)} = 0,25$ mol.

Gọi kim loại kiềm thổ là R

$$R + 2H_2O \rightarrow R(OH)_2 + H_2$$

Mol 0,25 ← 0,25

$$M_R = \frac{10}{0,25} = 40 \Rightarrow \text{R là canxi.}$$

BÀI 31. MỘT SỐ HỢP CHẤT QUAN TRỌNG CỦA KIM LOẠI KIỀM THỔ

1. Chất nào sau đây không bị phân hủy khi nung nóng?

A. $Mg(NO_3)_2$ B. $CaCO_3$

D. $CaSO_4$ D. $Mg(OH)_2$

2. Theo thuyết Brôn-stet, ion nào sau đây (trong dung dịch) có tính lưỡng tính?

A. CO_3^{2-} B. OH^-

C. Ca^{2+} D. HCO_3^-

3. Nước tự nhiên có chứa ion nào dưới đây được gọi là nước có tính cứng tạm thời?

A. Ca^{2+}, Mg^{2+}, Cl^-. B. Ca^{2+}, Mg^{2+}, SO_4^{2-}.

C. Cl^-, SO_4^{2-}, HCO_3^-, Ca^{2+}. D. HCO_3^-, Ca^{2+}, Mg^{2+}.

4. Một loại nước cứng khi đun sôi thì mất tính cứng. trong loại nước cứng này có hòa tan những hợp chất nào sau đây?

A. $Ca(HCO_3)_2$, $MgCl_2$. B. $Ca(HCO_3)_2$, $Mg(HCO_3)_2$.

C. $Mg(HCO_3)_2$, $CaCl_2$. D. $MgCl_2$, Ca_2SO_4.

5. Cho các chất:

A. NaCl B. $Ca(OH)_2$ C. Na_2CO_3

D. HCl E. $BaCl_2$. F. Na_2SO_4

Những chất nào có thể

a. làm mềm nước có tính cứng tạm thời.

b. làm mềm nước có tính cứng vĩnh cửu.

Viết các phương trình hóa học.

6. a. Có 4 chất rắn đựng trong 4 lọ riêng biệt: Na_2CO_3, $CaCO_3$, Na_2SO_4, $CaSO.2H_2O$. Bằng cách nào để nhận biết 4 chất, nếu ta chỉ dùng nước và dung dịch axit HCl.

b. Có 3 chất rắn đựng trong 3 lọ riêng biệt: NaCl, $CaCl_2$ và $MgCl_2$. Hãy trình bày phương pháp hóa học để nhận biết mỗi chất (có đủ dụng cụ và những hóa chất cần thiết).

7. Trong tự nhiên các nguyên tố magie và canxi có trong quặng đôlômit: $CaCO_3.MgCO_3$. Từ quặng này hãy trình bày phương pháp điều chế :

a. Hai chất riêng biệt là $CaCO_3$và $MgCO_3$.

b. Hai kim loại riêng biệt là Ca và Mg.

Viết các phương trình hóa học.

8. Dựa vào bảng tính tan của một số hợp chất kim loại kiềm thổ (xem phần tư liệu), hãy xét xem phản ứng nào sau đây xảy ra:

$$Mg(OH)_2 + Ca^{2+} \rightarrow Ca(OH)_2 + Mg^{2+}.$$

$Ca(OH)_2 + Mg^{2+} \rightarrow Mg(OH)_2 + Ca^{2+}$

9. Cho 10 lít (đktc) hỗn hợp khí gồm N_2 và CO_2 tác dụng với 2 lít dung dịch $Ca(OH)_2$ 0,02 mol/l, thu được 1 gam chất kết tủa.

Hãy xác định thành phần % theo thể tích của mỗi khí trong hỗn hợp ban đầu?

10. Có ba cốc đựng lần lượt: nước mưa, nước có tính cứng tạm thời, nước có tính cứng vĩnh cửu. Hãy nhận biết nước đựng trong mỗi cốc bằng phương pháp hóa học. Viết phương trình phản ứng.

11. Cần dùng bao nhiêu gam Na_2CO_3 vừa đủ để làm mềm lượng nước cứng, biết lượng $CaSO_4$ có trong nước cứng trên là 6.10^{-5}mol.

12. Tính tổng khối lượng theo mg/lít của các ion Ca^{2+} và Mg^{2+} có trong một loại nước tự nhiên. Biết rằng nước này có chứa đồng thời các muối $Ca(HCO_3)_2$ $Mg(HCO_3)_2$ và $CaSO_4$ với khối lượng tương ứng là 112,5 mg/l, 11,9 mg/l và 54,5 mg/l.

HƯỚNG DẪN GIẢI

1. C

2. D

3. D

4. B

5. a, Đáp án B hoặc C

Để làm mềm nước cứng tạm thời có thể dùng $Ca(OH)_2$ hoặc Na_2CO_3 do chúng làm kết tủa Ca^{2+} và Mg^{2+} dưới dạng muối cacbonat theo các phương trình:

*$Ca(OH)_2$

$$OH^- + HCO_3^- \rightarrow CO_3^{2-} + H_2O$$
$$CO_3^{2-} + Mg^{2+} \rightarrow MgCO_3\downarrow$$
$$CO_3^{2-} + Ca^{2+} \rightarrow CaCO_3\downarrow$$

* Na_2CO_3

$$CO_3^{2-} + Mg^{2+} \rightarrow MgCO_3\downarrow$$
$$CO_3^{2-} + Ca^{2+} \rightarrow CaCO_3\downarrow$$

b, Đáp án C (Phản ứng xem phần a).

6. a, Hòa tan 4 chất vào nước ta thu được hai nhóm:

- Nhóm tan nhiều trong nước có Na_2CO_3 và Na_2SO_4.
- Nhóm ít tan trong nước có $CaCO_3$ và $CaSO_4.2H_2O$

Nhỏ dung dịch HCl vào từng chất thuộc hai nhóm trên

- Nhận ra Na_2CO_3 vì có khí thoát ra còn Na_2SO_4 thì không

$$Na_2CO_3 + 2HCl \rightarrow 2NaCl + CO_2\uparrow + H_2O$$

- Nhận ra $CaCO_3$ vì có khí còn $CaSO_4.2H_2O$ thì không

$$CaCO_3 + 2HCl \rightarrow CaCl_2 + CO_2 + H_2O$$

b, Lấy mỗi lọ một ít chất rắn đem hòa tan vào nước, đánh số rồi chia làm hai phần

Phần 1: Nhỏ từ từ dung dịch NaOH vào, nhận ra ống đựng $MgCl_2$ vì có kết tủa

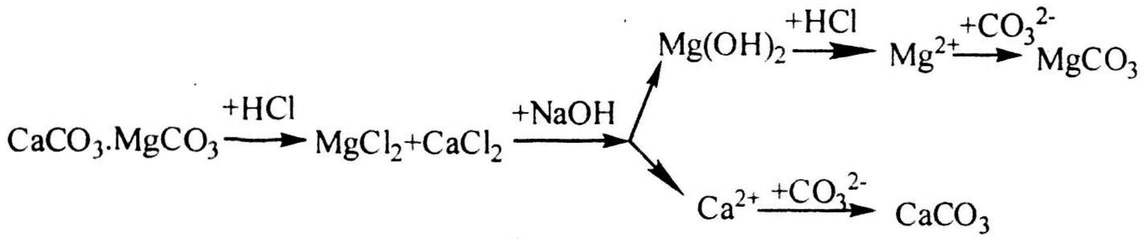
$$2NaOH + MgCl_2 \rightarrow Mg(OH)_2\downarrow + 2NaCl$$

Phần 2: Loại bỏ ống nghiệm $MgCl_2$ đã nhận ra, nhỏ từ từ dung dịch Na_2CO_3 vào nhận ra ống đựng $CaCl_2$ vì có kết tủa

$$CaCl_2 + Na_2CO_3 \rightarrow CaCO_3 + 2NaCl$$

Còn lại là NaCl.

7. Sơ đồ tách:



$$CaCO_3 + 2HCl \rightarrow CaCl_2 + CO_2 + 2H_2O$$

$$MgCO_3 + 2HCl \rightarrow MgCl_2 + CO_2 + 2H_2O$$

$$MgCl_2 + 2NaOH \rightarrow Mg(OH)_2\downarrow + 2NaCl$$

- Lọc tách phần không tan thì dung dịch còn chứa các ion Ca^{2+}, Cl^-, Na^+, OH^-, thêm Na_2CO_3 vào dung dịch ta thu $CaCO_3$ kết tủa.

$$Ca^{2+} + CO_3^{2-} \rightarrow CaCO_3\downarrow$$

$$CaCO_3 + 2HCl \rightarrow CaCl_2 + CO_2 + 2H_2O$$

$$CaCl_2 \xrightarrow{dpnc} Ca + Cl_2$$

$$Mg(OH)_2 + 2HCl \rightarrow MgCl_2 + 2H_2O$$

$$MgCl_2 + Na_2CO_3 \rightarrow MgCO_3 + 2NaCl$$

$$MgCl_2 \xrightarrow{dpnc} Mg + Cl_2$$

8. Phản ứng xảy ra là:

$$Ca(OH)_2 + Mg^{2+} \rightarrow Mg(OH)_2 + Ca^{2+}$$

Độ tan của $Ca(OH)_2$ là 16.10^{-4}mol/100g H_2O còn $Mg(OH)_2$ là $0,2.10^{-4}$mol/100g H_2O $\Rightarrow$ Phản ứng diễn ra do tạo chất $Mg(OH)_2$ là chất ít tan trong nước hơn nhiều so với $Ca(OH)_2$

9. $CO_2 + Ca(OH)_2 \rightarrow CaCO_3\downarrow + H_2O$ (1)

Nếu CO_2 dư: $CO_2 + CaCO_3 + H_2O \rightarrow Ca(HCO_3)_2$ (2)

* *Trường hợp 1:* Nếu CO_2 không dư:

$$n_{CO_2} = n_{CaCO_3} = \frac{1}{100} = 0,01 \text{ mol} \Rightarrow V_{CO_2} = 0,01.22,4 = 0,224 \text{ (lít)}$$

$$\Rightarrow \% (V)\ CO_2 = \frac{0,224}{10}.100 = 2,24\%$$

$$\% (V)\ N_2 = 100 - 2,24 = 97,76\%$$

* *Trường hợp 2:* Nếu CO_2 dư, có xảy ra phương trình số 2.

$n_{Ca(OH)_2} = 2.0,02 = 0,04$ mol

Theo (1) $n_{CO_2\,(1)} = n_{Ca(OH)_2} = n_{CaCO_3\,(1)} = 0,04$ mol.

Nhưng theo đề bài chỉ thu được 0,01 mol kết tủa ⇒ có 0,03 mol kết tủa bị hòa tan theo phương trình (2)

$$n_{CO_2\,(2)} = n_{CaCO_3\text{ tan ra }(2)} = 0,03.$$

Tổng số mol CO_2 0,04 + 0,03 = 0,07 mol ⇒ $V_{CO_2} = 0,07.22,4 = 1,568$ lít

$$\Rightarrow \%(V)\,CO_2 = \frac{1,568}{10}.100\% = 15,68\%$$

$$\%(V)\,N_2 = 100 - 15,68 = 84,32\%$$

10. Đun nóng 3 cốc, cốc có kết tủa xuất hiện là cốc có chứa nước cứng tạm thời

$$Ca(HCO_3)_2 \xrightarrow{t^0} CO_2 + CaCO_3\downarrow + H_2O$$

$$Mg(HCO_3)_2 \xrightarrow{t^0} CO_2 + MgCO_3\downarrow + H_2O$$

Nhỏ dung dịch Na_2CO_3 vào hai mẫu nước còn lại, cốc có kết tủa xuất hiện là cốc nước cứng vĩnh cửu, còn lại là nước mưa (nước mềm).

$$CO_3^{2-} + Mg^{2+} \rightarrow MgCO_3\downarrow$$

$$CO_3^{2-} + Ca^{2+} \rightarrow CaCO_3\downarrow$$

11. $Na_2CO_3 + CaSO_4 \rightarrow Na_2SO_4 + CaCO_3$

$n_{Na_2CO_3} = n_{CaSO_4} = 6.10^{-5}$ mol ⇒ $m_{Na_2CO_3\text{ cần dùng}} = 6.10^{-5}.106 = 6,36.10^{-3}$ (gam)

12.

$Ca(HCO_3)_2$	→ Ca^{2+}	$Mg(HCO_3)_2$	→ Mg^{2+}	$CaSO_4$	→ Ca^{2+}
162 gam	40 gam	146 gam	24 gam	136 gam	40 gam
112,5 mg →	27,778 mg	11,9 mg →	1,956 mg	54,5 mg	16,03 mg

Tổng khối lượng Ca^{2+} và Mg^{2+}: 27,778 + 1,956 + 16,03 = 45,76 (mg).

BÀI 32. LUYỆN TẬP
TÍNH CHẤT CỦA KIM LOẠI KIỀM, KIỀM THỔ

1. Khi điện phân $MgCl_2$ nóng chảy

A. ở cực dương, ion Mg^{2+} bị oxi hóa

B. ở cực âm, ion Mg^{2+} bị khử.

C. ở cực dương, nguyên tử Mg bị oxi hóa.

D. ở cực âm, nguyên tử Mg bị khử.

2. Điện phân một muối kim loại M nóng chảy với cường độ dòng là 10A trong thời gian 2 giờ, người ta thu được ở catot 0,373 mol kim loại M. Số oxi hóa kim loại M trong muối là:

A. +1 B. +2

C. +3 D. +4

3. 1,24 gam Na_2O tác dụng với nước, được 100 ml dung dịch. Nồng độ mol của chất trong dung dịch là:

A. 0,04M B. 0,02M

C. 0,4M D. 0,2M.

4. Trong mỗi trường hợp sau đây, hãy dẫn ra một phương trình hóa học của phản ứng để minh hoạ:

a. Nguyên tử Mg bị oxi hóa.

b. Ion Mg^{2+} bị khử.

c. ion magie có số oxi hóa không thay đổi.

HƯỚNG DẪN GIẢI

1. B

2. B

Khối lượng kim loại tính theo định luật Farađây $m = \frac{A.I.t}{n.96500}$

$\Rightarrow$ số mol kim loại = $\frac{m}{A} = \frac{I.t}{n.96500} = 0,373$ mol

$\Rightarrow n = \frac{10.2.3600}{96500.0,373} = 2$

Số oxi hóa của kim loại đã cho là: +2

3. Đáp án C.

$n_{Na_2O} = \frac{1,24}{62} = 0,02$ (mol)

$Na_2O + H_2O \rightarrow 2NaOH$

0,02 0,04 Mol $\Rightarrow C_{M_{NaOH}} = \frac{0,04}{0,1} = 0,4$ M.

4. a, $Mg + FeSO_4 \rightarrow MgSO_4 + Fe$

$Mg \rightarrow Mg^{2+} + 2e$

b, $MgCl_2 \xrightarrow{dpnc} Mg + Cl_2$

$Mg^{2+} + 2e \rightarrow Mg$

c, $2NaOH + MgCl_2 \rightarrow Mg(OH)_2\downarrow + 2NaCl$

BÀI 33. NHÔM

1. Hoàn thành phương trình hóa học: $Al + HNO_3 \rightarrow Al(NO_3)_3 + NO + H_2O$, số phân tử HNO_3 bị Al khử và số phân tử HNO_3 tạo muối nitrat là bao nhiêu?

A. 1 và 3 B. 3 và 2 C. 4 và 3 D. 3 và 4.

2. Một pin điện hóa được cấu tạo bởi các cặp oxi hóa - khử Al^{3+}/Al và Cu^{2+}/Cu. Phản ứng hóa học xảy ra khi pin hoạt động là:

A. $2Al + 3Cu \rightarrow 2Al^{3+} + 2Cu^{2+}$

B. $2Al^{3+} + 2Cu \rightarrow 2Al + 3Cu^{2+}$

C. $2Al + 3Cu^{2+} \rightarrow 2Al^{3+} + 3Cu$

D. $2Al^{3+} + 3Cu^{2+} \rightarrow 2Al + 3Cu$

3. Tùy thuộc nồng độ của dung dịch HNO_3 kim loại nhôm có thể khử HNO_3 thành NO_2, NO, N_2 hoặc NH_4NO_3. Hãy viết phương trình hóa học của các phản ứng trên.

4. Có 4 kim loại là : Ca, Na, Fe và Al. Hãy nhận biết mỗi kim loại bằng phương pháp hóa học và dẫn ra những phản ứng hóa học đã dùng.

5. Khử hoàn toàn 16 gam bột Fe_2O_3 bằng bột nhôm. Hãy cho biết :

a. Khối lượng bột nhôm cần dùng?

b. Khối lượng của những chất sau phản ứng.

6. Sản xuất nhôm bằng phương pháp điện phân nhôm oxit nóng chảy. Hãy tính khối lượng Al_2O_3 và than chì (C) cần dùng để sản xuất được 5,4 tấn nhôm. Cho rằng toàn bộ lượng khí oxi sinh ra ở cực dương đã đốt cháy than chì thành cacbon đioxit.

HƯỚNG DẪN GIẢI

1- A; **2**- C

3. Các phương trình hóa học

$$Al + 6HNO_{3\,đ} \rightarrow Al(NO_3)_3 + 3NO_2 + 3H_2O$$

$$Al + 4HNO_{3\,l} \rightarrow Al(NO_3)_3 + NO + 2H_2O$$

$$10Al + 36HNO_{3\,l} \rightarrow 10Al(NO_3)_3 + 3N_2 + 18H_2O$$

$$8Al + 30HNO_{3\,rl} \rightarrow 8Al(NO_3)_3 + 3NH_4NO_3 + 9H_2O$$

4. * Hòa tan 4 kim loại vào nước thì Na, Ca tác dụng với nước:

$$2Na + 2H_2O \rightarrow 2NaOH + H_2$$

$$Ca + 2H_2O \rightarrow Ca(OH)_2 + H_2$$

Sục từ từ khí CO_2 vào hai dung dịch thu được, dung dịch nào có kết tủa là $Ca(OH)_2$: $CO_2 + Ca(OH)_2 \rightarrow CaCO_3\downarrow + H_2O$

* Hai kim loại không tan trong nước đem hòa tan trong dung dịch kiềm, nhận ra nhôm do bị tan ra còn sắt thì không.

$$2NaOH + 2Al + 6H_2O \rightarrow 2Na[Al(OH)_4] + 3H_2$$

5. $Fe_2O_3 + 2Al \rightarrow Al_2O_3 + 2Fe$ $\qquad n_{Fe_2O_3} = \dfrac{16}{160} = 0,1$ mol

Mol 0,1 0,2 0,1 0,2

a. $n_{Al} = 2n_{Fe_2O_3} = 0,2$ mol $\Rightarrow m_{Al} = 0,2.27 = 5,4$ gam

b. Sau phản ứng: $m_{Al_2O_3} = 0,1.102 = 10,2$ gam; $m_{Fe} = 0,2.56 = 11,2$ gam.

6. $m_{Al} = 5,4$ tấn $= 5,4.10^6$ gam $\Rightarrow n_{Al} = 0,2.10^6$ mol

$$2Al_2O_3 \xrightarrow{đpnc} 4Al + 3O_2$$

Mol $0,1.10^6 \leftarrow 0,2.10^6 \rightarrow 0,15.10^6$

$$C + O_2 \rightarrow CO_2$$

Mol $0,15.10^6 \quad 0,15.10^6$

Khối lượng Al_2O_3 cần dùng $m_{Al_2O_3} = 0,1.10^6.102 = 10,2.10^6$ (g) = 10,2 tấn.

Khối lượng than chì cần dùng $m_C = 0,15.10^6.12 = 1,8.10^6$ (g) = 1,8 tấn.

BÀI 34. MỘT SỐ HỢP CHẤT QUAN TRỌNG CỦA NHÔM

1. Hợp chất nào của nhôm tác dụng với dung dịch NaOH (theo tỷ lệ mol 1: 1) có sản phẩm là $Na[Al(OH)_4]$?

A. $Al_2(SO_4)_3$ B. $AlCl_3$

C. $Al(NO_3)_3$ D. $Al(OH)_3$

2. Dãy nào dưới đây gồm các chất vừa tác dụng được với dung dịch axit và dung dịch kiềm?

A. $AlCl_3$ và $Al_2(SO_4)_3$ B. $Al(NO_3)_3$ và $Al(OH)_3$

C. $Al_2(SO_4)_3$ và Al_2O_3. D. $Al(OH)_3$ và Al_2O_3

3. Có 3 chất rắn là: Mg, Al_2O_3, Al. Hãy nhận biết mỗi chất đã cho bằng phương pháp hóa học. Viết các phương trình hóa học.

4. Viết các phương trình hóa học biểu diễn những chuyển đổi hóa học sau, ghi rõ các điều kiện của phản ứng và cho biết phản ứng nào thuộc loại phản ứng oxi hóa khử:

$$Al \xrightarrow{1} Al_2O_3 \xrightarrow{2} AlCl_3 \xrightarrow{3} Al(OH)_3 \xrightarrow{5} K[Al(OH)_4]$$

$Al(OH)_3 \xrightarrow{4} AlCl_3$ (↑4)

$Al(OH)_3 \xrightarrow{6} Al_2O_3 \xrightarrow{7} Na[Al(OH)_4]$ (↓6)

5. Có các dung dịch $AlCl_3$, HCl, NaOH, H_2O và những dụng cụ cần thiết. Hãy điều chế và chứng minh tính lưỡng tính của Al_2O_3 và $Al(OH)_3$. Viết các phương trình hóa học.

6. Cho 31,2 gam hỗn hợp bột Al và Al_2O_3 tác dụng với dung dịch NaOH dư, phản ứng xong thu được 13,44 lít khí H_2 (đktc). Hãy cho biết:

a. Các phương trình hóa học của các phản ứng đã xảy ra?

b. Khối lượng mỗi chất có trong hỗn hợp ban đầu?

c. Thể tích dung dịch NaOH 4M đã dùng (biết rằng trong thí nghiệm này người ta đã dùng dư 10 cm^3 so với thể tích cần dùng).

7. Cho 150 cm^3 dung dịch NaOH 7M tác dụng với 100cm^3 dung dịch $Al_2(SO_4)_3$ 1M. Hãy xác định nồng độ mol của các chất có trong dung dịch sau phản ứng.

HƯỚNG DẪN GIẢI

1-D

2-D

3. Dùng dung dịch NaOH hòa tan 3 mẫu chất rắn

- Nếu là Mg: chất rắn không tan.
- Nếu là Al_2O_3 chất rắn tan ra: $Al_2O_3 + 2NaOH + 3H_2O \rightarrow 2Na[Al(OH)_4]$
- Nếu là Al chất rắn tan ra và kèm theo hiện tượng thoát khí

$$2Al + 2NaOH + 6H_2O \rightarrow 2Na[Al(OH)_4] + 3H_2\uparrow$$

4. Các phương trình hóa học của phản ứng

$$4Al + 3O_2 \rightarrow Al_2O_3 \quad (1)$$

$$Al_2O_3 + 6HCl \rightarrow 2AlCl_3 + 3H_2O \quad (2)$$

$$AlCl_3 + 3NaOH \rightarrow Al(OH)_3 + 3NaCl \quad (3)$$

$$Al(OH)_3 + 3HCl \rightarrow AlCl_3 + 3H_2O \quad (4)$$

$$Al(OH)_3 + KOH \rightarrow K[Al(OH)_4] \quad (5)$$

$$2Al(OH)_3 \xrightarrow{t^0} Al_2O_3 + 3H_2O \quad (6)$$

$$Al_2O_3 + 2NaOH + 3H_2O \rightarrow 2Na[Al(OH)_4] \quad (7)$$

Trong các phản ứng đã cho (1) là phản ứng oxi hóa khử.

5. – Lấy một lượng dung dịch $AlCl_3$ nhỏ từng giọt dung dịch NaOH vào cho tới khi lượng kết tủa không tăng thêm nữa thì dừng.

$$AlCl_3 + 3NaOH \rightarrow Al(OH)_3\downarrow + 3NaCl$$

Lọc lấy kết tủa, chia làm ba phần.

+ Phần một, chứng minh tính bazơ, tác dụng với dung dịch axit HCl thấy tan ra:

$$Al(OH)_3 + 3HCl \rightarrow AlCl_3 + 3H_2O$$

+ Phần hai, chứng minh tính axit, tác dụng với dung dịch NaOH thấy tan ra:

$$Al(OH)_3 + KOH \rightarrow K[Al(OH)_4]$$

+ Phần ba đem nung đến khối lượng không đổi để tạo ra Al_2O_3 rồi chia làm hai phần

$$2Al(OH)_3 \xrightarrow{t^o} Al_2O_3 + 3H_2O$$

Một phần cho tác dụng với axit, một phần cho tác dụng với dung dịch kiềm thấy trong hai trường hợp Al_2O_3 đều tan ⇒ Al_2O_3 lưỡng tính.

$$Al_2O_3 + 6HCl \rightarrow 2AlCl_3 + 3H_2O$$

$$Al_2O_3 + 2NaOH + 3H_2O \rightarrow 2Na[Al(OH)_4]$$

6. a, Phương trình hóa học:

$$Al_2O_3 + 2NaOH + 3H_2O \rightarrow 2Na[Al(OH)_4] \quad (1)$$

$$2Al + 2NaOH + 6H_2O \rightarrow 2Na[Al(OH)_4] + 3H_2\uparrow \quad (2)$$

b, $n_{H_2} = \dfrac{13,44}{22,4} = 0,6$ mol.

Theo pt (2) $n_{Al} = \dfrac{2}{3} n_{H_2} = 0,4$ mol ⇒ $m_{Al} = 0,4.27 = 10,8$ gam.

$m_{Al_2O_3} = 31,2 - 10,8 = 20,4$ gam. $n_{Al_2O_3} = 0,2$ mol.

Theo (1) $n_{NaOH} = 2n_{Al_2O_3} = 0,4$ mol.

Theo (2) $n_{NaOH} = n_{Al} = 0,4$ mol.

⇒ tổng số mol NaOH là 0,4 + 0,4 = 0,8 mol

⇒ $V_{NaOH\ 4M} = \dfrac{0,8}{4} = 0,2$ lít = 200 cm^3.

Thể tích dung dịch NaOH đã dùng là: 200 + 10 = 210 cm^3.

7. $n_{NaOH} = 0,15.7 = 1,05$ mol; $n_{Al_2(SO_4)_3} = 0,1.1 = 0,1$ mol.

$$Al_2(SO_4)_3 + 6NaOH \rightarrow 2Al(OH)_3 + 3Na_2SO_4$$

Mol 0,1 0,6 0,2 0,3

Do NaOH còn dư 1,05 – 0,6 = 0,45 mol nên $Al(OH)_3$ sinh ra bị hòa tan

$$Al(OH)_3 + NaOH \rightarrow Na[Al(OH)_4]$$

Mol 0,2 0,2 0,2

Sau thí nghiệm các chất có trong dung dịch là:

Na_2SO_4 0,3 mol; $Na[Al(OH)_4]$ 0,2 mol; NaOH dư 1,05 – 0,6 – 0,2 = 0,25 mol.

Thể tích dung dịch: $V_{dd} = 150 + 100 = 250$ ml = 0,25 lít.

$$C_{M\ Na_2SO_4} = \frac{0,3}{0,25} = 1,2M$$

$$C_{M\ Na[Al(OH)_4]} = \frac{0,2}{0,25} = 0,8\ M$$

$$C_{M\ NaOH} = \frac{0,25}{0,25} = 1M$$

BÀI 35. LUYỆN TẬP
TÍNH CHẤT CỦA NHÔM VÀ HỢP CHẤT CỦA NHÔM

1. Biến đổi hóa học nào là do $Al(OH)_3$ có tính axit?

A. $Al(OH)_3$ (r) $\rightarrow Al^{3+}$(dd)

B. $Al(OH)_3$ (r) $\rightarrow Al_2O_3$(r)

C. $Al(OH)_3$ (r) $\rightarrow [Al(OH)_4]^-$ (dd)

D. $Al(OH)_3$ (r)$\rightarrow$ Al_2O_3(r)$\rightarrow$ Al(r)

2. Hòa tan hoàn toàn 10g hỗn hợp gồm Al và Al_2O_3 trong dung dịch NaOH dư thu được 6,72 lít H_2 (đktc). Phần trăm khối lượng của Al trong hỗn hợp là:

A. 48%. B. 50%. C. 52%. D. 54%.

3. Hãy tự chọn hai hóa chất dùng làm thuốc thử nhận biết mỗi kim loại sau:Al, Ag, Mg. Trình bày cách tiến hành thí nghiệm và viết các phương trình hóa học.

4. Hãy cho biết:

a. Cấu hình electron của các nguyên tử Na, Ca, Al và của các ion Na^+, Ca^{2+}, Al^{3+}.

b. Tính chất hóa học chung của các kim loại này.

c. Tính chất hóa học chung của những ion kim loại này.

5. Dùng những thuốc thử nào có thể phân biệt được các chất trong mỗi dãy sau?

a. Các kim loại: Al, Mg, Ca, Na.

b. Các dung dịch muối: NaCl, $CaCl_2$, $AlCl_3$.

c. Các oxit: CaO, MgO, Al_2O_3.

d. Các hiđroxit: NaOH, $Ca(OH)_2$, $Al(OH)_3$.

6. Tìm công thức hóa học dạng phân tử và dạng chất kép của những chất có thành phần như sau:

a. Hợp chất A: 32,9% Na; 12,9% Al; 54,2% F;

b. Hợp chất B: 14% K; 9,7% Al; 30,5% Si; 45,8% O.

7. Có 4 lọ riêng biệt đựng các dung dịch: NaCl, $CuSO_4$, HCl, NaOH.

a. Trình bày cách nhận biết từng chất trong mỗi lọ trên, với điều kiện không dùng thêm thuốc thử nào khác.

b. Hãy tự chọn một thuốc thử để sự nhận biết các chất trở nên đơn giản hơn. Trình bày cách nhận biết và viết các phương trình phản ứng hóa học.

HƯỚNG DẪN GIẢI

1. Đáp án C.

2. Đáp án D.

$$Al_2O_3 + 2NaOH + 3H_2O \rightarrow 2Na[Al(OH)_4] \qquad (1)$$

$$2Al + 2NaOH + 6H_2O \rightarrow 2Na[Al(OH)_4] + 3H_2\uparrow \quad (2)$$

$n_{H_2} = \frac{6,72}{22,4} = 0,3$ mol.

Theo pt (2) $n_{Al} = \frac{2}{3} n_{H_2} = 0,2$ mol $\Rightarrow$ $m_{Al} = 0,2.27 = 5,4$ gam

$\Rightarrow$ %(m)Al = $\frac{5,4}{10}.100 = 54\%$.

3. Chia kim loại thành các mẫu thử, đánh số thứ tự.

- Hòa tan từng kim loại bằng dung dịch NaOH, mẫu thử nào tan và có khí đó là Al.

$$2Al + 2NaOH + 6H_2O \rightarrow 2Na[Al(OH)_4] + 3H_2\uparrow$$

- Loại mẫu thử nhôm đã nhận ra, cho hai mẫu thử còn lại tác dụng với dung dịch HCl, mẫu nào tan ra là Mg, còn lại là Ag.

$$Mg + 2HCl \rightarrow MgCl_2 + H_2$$

4. a, Cấu hình electron các nguyên tử và ion tương ứng

Na: $1s^22s^22p^63s^1$	Na^+: $1s^22s^22p^6$
Ca: $1s^22s^22p^63s^23p^64s^2$	Ca^{2+}: $1s^22s^22p^63s^23p^6$
Al: $1s^22s^22p^63s^23p^1$	Al^{3+}: $1s^22s^22p^6$

b. Tính chất hóa học chung của Na, Ca, Al: tính khử mạnh.

c. Tính chất hóa học chung của các ion trên: tính oxi hóa yếu, chỉ bị khử khi điện phân nóng chảy.

5. Phân biệt:

a. Các kim loại Al, Mg, Ca, Na.

* Hòa tan 4 kim loại vào nước thì Na, Ca tan

$$2Na + 2H_2O \rightarrow 2NaOH + H_2$$

$$Ca + 2H_2O \rightarrow Ca(OH)_2 + H_2$$

Sục khí CO_2 vào hai dung dịch thu được, dung dịch nào có tạo ra kết tủa là $Ca(OH)_2$: $CO_2 + Ca(OH)_2 \rightarrow CaCO_3\downarrow + H_2O$

* Hai kim loại không tan trong nước đem hòa tan trong dung dịch kiềm, nhận ra nhôm do bị tan ra còn Mg thì không.

b. Các dung dịch muối.

- Nhỏ dung dịch NaOH vào 3 dung dịch muối, nhận ra $AlCl_3$ vì có kết tủa.

$$AlCl_3 + 3NaOH \rightarrow Al(OH)_3\downarrow + 3NaCl.$$

- Nhỏ dung dịch Na_2CO_3 vào 2 dung dịch còn lại nhận ra $CaCl_2$ vì có kết tủa:

$$Na_2CO_3 + CaCl_2 \rightarrow CaCO_3\downarrow + 3NaCl$$

Còn lại là NaCl.

c. Các oxit CaO, MgO, Al_2O_3.

- Hòa tan vào H_2O thì CaO tan.

$$CaO + H_2O \rightarrow Ca(OH)_2$$

- Hòa tan vào dung dịch kiềm Al_2O_3 tan:

$$2NaOH + Al_2O_3 + 3H_2O \rightarrow 2Na[\ Al(OH)_4\ ]$$

- Còn lại là MgO.

d. Các hiđroxit: NaOH, $Ca(OH)_2$, $Al(OH)_3$.

- Hòa tan vào nước $Al(OH)_3$ không tan.
- Nhỏ dung dịch Na_2CO_3 vào 2 dung dịch, nhận ra $Ca(OH)_2$ vì tạo $CaCO_3$ kết tủa:

$$Na_2CO_3 + Ca(OH)_2 \rightarrow CaCO_3\downarrow + 2NaOH$$

6. a. Đặt công thức chất $Na_xAl_yF_z$.

$$x:y:z: = \frac{32,9}{23} : \frac{12,9}{27} : \frac{54,2}{19} = 1,43: 0,48: 2,85 = 3:1:6$$

Vậy công thức là Na_3AlF_6

Công thức kép $3NaF.AlF_3$ (Criolit)

b. Đặt công thức $K_xAl_ySi_zO_t$

$$x:y:z:t = \frac{14}{39} : \frac{9,7}{27} : \frac{30,5}{28} : \frac{45,8}{16} = 0,36:0,36:1,09:2,86 = 1:1:3:8$$

Công thức chất $KAlSi_3O_8$

Công thức kép $K_2O.Al_2O_3.6SiO_2$ (thủy tinh)

7. a) Nhận ra dung dịch $CuSO_4$ do có màu xanh.

- Nhận ra NaOH vì tạo kết tủa $Cu(OH)_2$ với $CuSO_4$

$$CuSO_4 + 2NaOH \rightarrow Cu(OH)_2\downarrow + Na_2SO_4$$

- Lấy kết tủa cho vào 2 dung dịch còn lại nhận ra HCl do HCl hòa tan kết tủa

$$2HCl + Cu(OH)_2 \rightarrow CuCl_2 + 2H_2O$$

còn NaCl thì không.

b) Thuốc thử lựa chọn: quỳ tím.

HCl làm quỳ tím hóa đỏ.

NaOH làm quỳ tím hóa xanh.

Lấy NaOH cho vào 2 dung dịch còn lại nhận ra $CuSO_4$ do tạo kết tủa $Cu(OH)_2$.

Chương 7
CROM-SẮT-ĐỒNG

A. NHỮNG KIẾN THỨC CẦN NHỚ

CROM VÀ HỢP CHẤT CỦA CROM

*** Đặc trưng của crom**

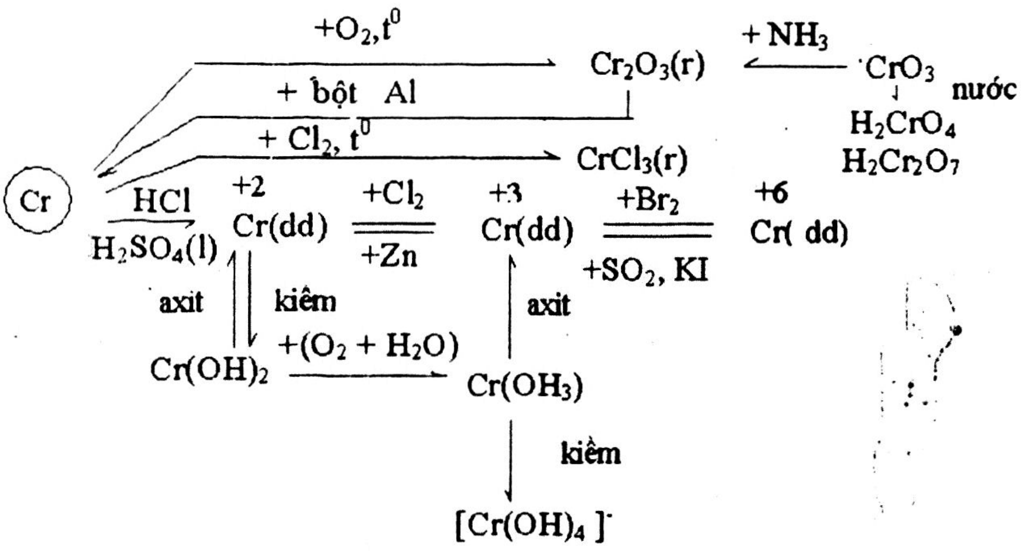
Crom là kim loại chuyển tiếp ở ô 24, thuộc chu kỳ 4, nhóm VIB.

Cấu hình electron nguyên tử: $1s^22s^22p^63s^23p^63d^54s^1$ hoặc viết gọn $[Ar]3p^54s^1$.

Crom là nguyên tố hóa học thuộc nhóm d.

- Độ âm điện 1,55.
- Thế điện cực chuẩn: $E^0(Cr^{3+}/Cr) = -0,74V$

*** Tính chất hóa học của crom và hợp chất của crom.**



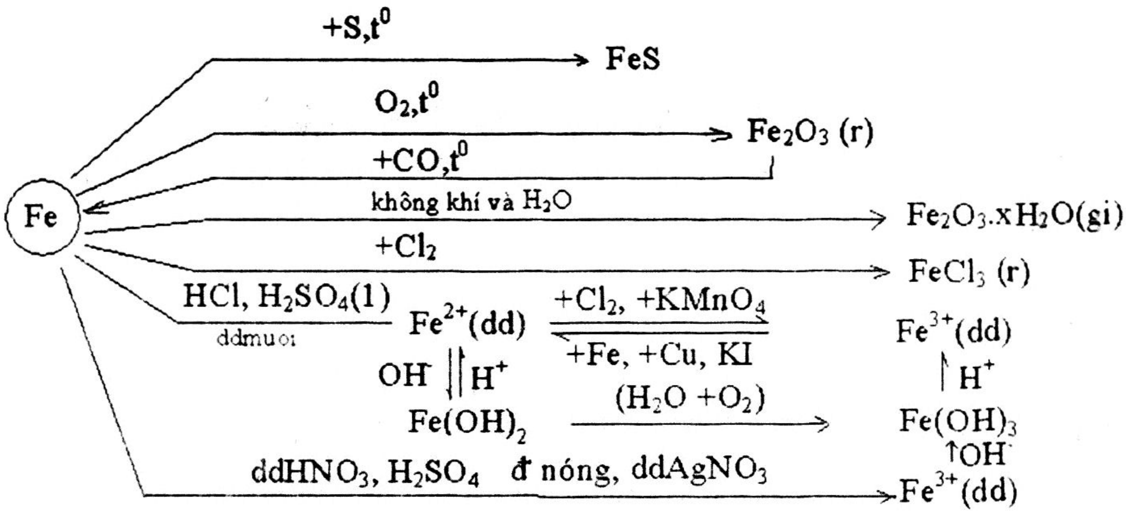
Số oxi hóa +2	Tính khử và tính oxi hóa	Số oxi hóa +6
Tính khử	Oxit, hiđroxit	Tính oxi hóa
Oxit hiđroxit	có tính lưỡng tính	Oxit, hiđroxit
Có tính bazơ		có tính axit

SẮT VÀ HỢP CHẤT CỦA SẮT.

*** Đặc trưng của sắt**

- Sắt là kim loại chuyển tiếp ở nhóm VIIIB, chu kỳ 4, ô 26.
- Cấu hình electron nguyên tử: $1s^22s^22p^63s^23p^63d^64s^2$ hoặc viết gọn $[Ar]3p^64s^2$. Sắt thuộc nhóm nguyên tố d.
- Độ âm điện 1,65.
- Thế điện cực chuẩn: $E^0(Fe^{2+}/Fe) = -0,44V$; $E^0(Fe^{3+}/Fe^{2+}) = +0,77V$

*** Tính chất hóa học của sắt và hợp chất của sắt.**



Số oxi hóa+2	**Số oxi hóa +3**
Tính oxi hóa và khử	Tính oxi hóa
Oxit hiđroxit có tính bazơ	Oxit hiđroxit có tính bazơ

ĐỒNG VÀ HỢP CHẤT CỦA ĐỒNG

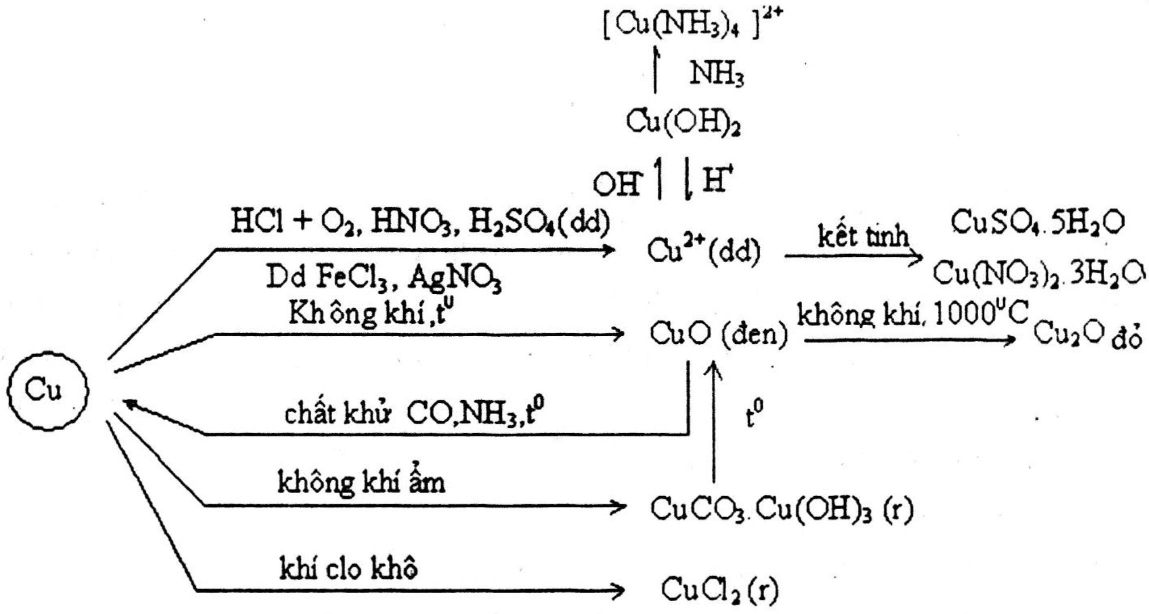
1. Đặc trưng của đồng

- Cấu hình electron nguyên tử: $1s^22s^22p^63s^23p^63d^{10}4s^1$ hoặc viết gọn $[Ar]3p^{10}4s^1$. Đồng thuộc nhóm nguyên tố d.

- Độ âm điện 1,9.

- Thế điện cực chuẩn: $E^0(Cu^{2+}/Cu) = +0{,}34V$.

2. Tính chất hóa học của đồng và những hợp chất của đồng.



Số oxi hóa +2

*Tính oxi hóa.

Oxit hiđroxit

có tính bazơ

BÀI 38. CROM

1. Hãy trình bày hiểu biết về:

a. Vị trí của crom trong bảng tuần hoàn;

b. Cấu hình electron của nguyên tử crom.

c. Khả năng tạo thành các số oxi hóa của crom.

2. Hãy so sánh tính chất hóa học của nhôm và crom viết phương trình hóa học minh hoạ.

3. Cho phản ứng:

$$...Cr + ...Sn^{2+} \rightarrow ....Cr^{3+} + ...Sn$$

a. Khi cân bằng phản ứng trên, hệ số của ion Cr^{3+} sẽ là:

A. 1 B. 2 C. 3 D. 6

b. Pin điện hóa Cr-Cu trong quá trình phóng điện xảy ra phản ứng:

$$2Cr\ (r) + 3\ Cu^{2+}(dd) \rightarrow 2Cr^{3+}\ (dd) + 3Cu\ (r)$$

Suất điện động chuẩn của pin điện hóa là:

A. 0,04V B. 1,08V C. 1,25 V D. 2,50V.

4. Tính khối lượng bột nhôm cần dùng trong phòng thí nghiệm để có thể điều chế được 78 gam crom bằng phương pháp nhiệt nhôm.

5. Một hợp chất Ni –Cr có chứa 80% Ni và 20% Cr theo khối lượng. Hãy cho biết trong hợp chất này có bao nhiêu mol niken ứng với 1 mol crom.

Bài giải

1. a) Vị trí trong bảng tuần hoàn

Crom là kim loại chuyển tiếp ở ô 24, thuộc chu kỳ 4, nhóm VIB.

b) Cấu hình electron nguyên tử:

$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^5 4s^1$ hoặc viết gọn $[Ar]3p^5 4s^1$.

Crom là nguyên tố hóa học thuộc nhóm d.

- Độ âm điện 1,55.
- Thế điện cực chuẩn: $E^0(Cr^{3+}/Cr) = -0,74V$

c) Khả năng thể hiện các số oxi hóa: từ +1 đến +6, trong đó phổ biến hơn cả là các số oxi hóa + 2, + 3, +6.

2. a. Giống nhau: Đều là các kim loại có tính khử mạnh nhưng do có lớp oxit mỏng bền bao phủ nên cả hai kim loại bền vững trong không khí, nước và đều thụ động trong dung dịch HNO_3 và H_2SO_4 đặc, nguội.

$$Cr + 2HCl \rightarrow 2CrCl_2 + H_2.$$

$$2Al + 6HCl \rightarrow 2AlCl_3 + 3H_2$$

Al và Cr đều bị thụ động hóa bởi H_2SO_4 và HNO_3 đặc nguội.

b. Khác nhau:

- Al có tính khử mạnh hơn Cr:

$$2Al + Cr_2O_3 \xrightarrow{t^0} 2Cr + Al_2O_3$$

- Crom có các số oxi hóa +2, +3, +6.

  - Al chỉ có số oxi hóa +3.

- Nhôm bị phá hủy trong môi trường kiềm

$$2Al + 2NaOH + 6H_2O \rightarrow 2Na\,[Al(OH)_4\,] + 3H_2$$

3. a. Đáp án B.

b. Đáp án B

$$2Cr + 3Cu^{+} \rightarrow 2Cr^{3+} + 3Cu$$

$$E^0_{pdh} = E^0_{Cu^{2+}/Cu} - E^0_{Cr^{3+}/Cr} = +0{,}34 - (-0{,}74) = 1{,}08\ V.$$

4. $$2Al + Cr_2O_3 \rightarrow 2Cr + Al_2O_3$$

$$n_{Al} = n_{Cr} = \frac{78}{52} = 1{,}5\ mol \Rightarrow m_{Al} = 1{,}5.27 = 40{,}5\ gam.$$

5. 1mol Cr có m_{Cr} = 52 gam.

Mà $m_{Ni} = 4\ m_{Cr} = 208$ gam ⇒ số mol Ni = $\frac{208}{59} = 3{,}525$ mol

BÀI 39. MỘT SỐ HỢP CHẤT CỦA CROM

1. Có nhận xét gì về tính chất hóa học của các hợp chất Cr(II), Cr(III) và Cr(VI)? dẫn ra những phản ứng hóa học để chứng minh.

2. Có các sơ đồ phản ứng sau;

a. $K_2Cr_2O_7 + H_2S + H_2SO_4 \rightarrow Cr_2(SO_4)_3 + K_2SO_4 + H_2O + S$

b. $K_2Cr_2O_7 + HCl \rightarrow CrCl_3 + Cl_2 + KCl + H_2O$

c. $K_2Cr_2O_7 + FeSO_4 \rightarrow Cr_2(SO_4)_3 + K_2SO_4 + H_2O + Fe_2(SO_4)_3$

1) Lập các phương trình phản ứng hóa học cho những phản ứng trên.

2) Cho biết vai trò các chất tham gia phản ứng.

3. Người ta có thể điều chế Cr(III) oxit bằng cách phân hủy muối amoni đicromat ở nhiệt độ cao:

$$(NH_4)_2Cr_2O_7 \rightarrow N_2 + Cr_2O_3 + 4H_2O$$

Hãy cho biết phản ứng trên thuộc loại phản ứng nào và lập phương trình hóa học.

4. Viết phương trình oxi hóa - khử (dạng phân tử và ion rút gọn) giữa kali đicrômat và natri sunfua khi có mặt axit sunfuric. Biết rằng trong phản ứng này có sự biến đổi số oxi hóa như sau:

$\overset{+6}{Cr} \rightarrow \overset{+3}{Cr}$ và $\overset{-2}{S} \rightarrow \overset{0}{S}$

5. Muối Cr(III) tác dụng với chất oxi hóa mạnh trong môi trường kiềm tạo thành muối Cr(VI)

a. Hãy lập phương trình hóa học của phản ứng sau:

$CrCl_3 + Cl_2 + NaOH \rightarrow Na_2CrO_4 + NaCl + H_2O$.

Và cho biết vai trò các chất $CrCl_3$ và Cl_2 trong phản ứng. Giải thích?

b. Muối Cr(III) tác dụng với chất khử tạo thành muối Cr(II). Hãy lập phương trình của phản ứng sau:

$CrCl_3 + Zn \rightarrow CrCl_2 + ZnCl_2$

và cho biết vai trò các chất $CrCl_3$ và Zn.

c. Hãy cho kết luận về tính chất hóa học của muối Cr(III).

Bài giải

1. Cr(II) có tính khử mạnh:

$$2CrCl_2 + Cl_2 \rightarrow 2CrCl_3$$

Cr(III) vừa có tính oxi hóa vừa có tính khử.

$$2CrCl_3 + Zn \rightarrow 2CrCl_2 + ZnCl_2$$

$$2CrCl_3 + 3Cl_2 + 16NaOH \rightarrow 2Na_2CrO_4 + 12NaCl + 8H_2$$

Cr(VI) có tính oxi hóa mạnh.

$$2CrO_3 + 2NH_3 \rightarrow Cr_2O_3 + N_2 + 3H_2O$$

2. a.

$$\overset{+6}{K_2Cr_2O_7} + 3H_2\overset{-2}{S} + 4H_2SO_4 \rightarrow \overset{+3}{Cr_2}(SO_4)_3 + K_2SO_4 + 7H_2O + 3S$$

2 x	$Cr^{+6} \rightarrow Cr^{+3} + 3E$	Cr^{+6} ($K_2Cr_2O_7$) là chất oxi hóa
3 x	$2Cl^- - 2e \rightarrow Cl_2$	HCl là chất khử.
		và là môi trường.

b. $K_2Cr_2O_7 + 14HCl \rightarrow 2KCl + 2CrCl_3 + 3Cl_2 + 7H_2O$

2x	$2Cr^{+6} \rightarrow 3e.2 + 2Cr^{+3}$	Cr^{+6}($K_2Cr_2O_7$) là chất oxi hóa.
3x	$2Fe^{2+} - 1e.2 \rightarrow 2Fe^{3+}$	Fe^{2+} là chất khử.
		H_2SO_4 là môi trường.

3.

$$(\overset{-3}{N}H_4)_2\overset{+6}{C_2}O_7 \rightarrow \overset{0}{N_2} + \overset{+3}{Cr_2}O_3 + 4H_2O$$

$2N^{-3} - 3e \rightarrow 2N^0 + 3e.2.$ N^{-3} là chất khử.

$2Cr^{+6} + 3e.2 \rightarrow 2Cr^{+3}$ Cr^{+6} là chất oxi hóa.

4. $K_2Cr_2O_7 + 3Na_2S + 7H_2SO_4 \rightarrow K_2SO_4 + Cr_2(SO_4)_3 + 3Na_2SO_4 + 3S + 7H_2O$

Phương trình ion:

$$Cr_2O^{2-}_7 + 3S^{2-} + 14H^+ \rightarrow 2Cr^{3+} + 3S + 7H_2O$$

5. a. $2CrCl_3 + 3Cl_2 + 16NaOH \rightarrow 2Na_2CrO_4 + 12NaCl + 8H_2O$

2 x	$Cr^{+3} \rightarrow Cr^{+6} + 3e$	Cr^{+3} là chất khử.
3 x	$2Cl_2 + 2e \rightarrow 2Cl^-$	Cl_2 là chất oxi hóa

b. $2CrCl_3 + Zn \rightarrow 2CrCl_2 + ZnCl_2$

2 x	$Cr^{+3} \rightarrow Cr^{+2} + e$	Cr^{+3} là oxi hóa
3 x	$2Zn - 2e \rightarrow 2Zn^{2+}$	Zn là chất khử.

Muối Cr(III) vừa có tính oxi hóa vừa có tính khử.

Sản phẩm oxi hóa Cr(III) là Cr(VI)

Sản phẩm khử Cr(III) là Cr(II).

BÀI 40. SẮT

1. Hãy cho biết:

a. Vị trí của sắt trong bảng tuần hoàn.

b. Cấu hình electron nguyên tử và các ion sắt.

c. Tính chất hóa học cơ bản của sắt (dẫn ra những phản ứng minh hoạ, viết phương trình hóa học).

2. Đốt nóng một ít bột sắt trong bình đựng khí oxi. Sau đó để nguội và cho vào bình đựng dung dịch HCl. Lập luận về các trường hợp có thể xảy ra và viết các phương trình phản ứng hóa học.

3. Hãy dùng thuốc thử tự chọn để có thể phân biệt được hai kim loại sau: Al, Fe, Mg, Ag. Trình bày cách nhận biết và viết các phương trình phản ứng hóa học.

4. Cho một hỗn hợp gồm có 1,12 g Fe và 0,24 g Mg tác dụng với 250 ml dung dịch $CuSO_4$. Phản ứng thực hiện xong, người ta thu được kim loại có khối lượng là 1,88 g. Tính nồng độ mol của dung dịch $CuSO_4$ đã dùng.

5. Hòa tan 58 gam muối $CuSO_4.5H_2O$ trong nước, được 500 ml dung dịch.

a. Tính nồng độ mol của dung dich $CuSO_4$ đã pha chế.

b. Cho dần mạt sắt đến dư vào dung dịch trên. Trình bày hiện tượng quan sát được và giải thích. Viết phương trình hóa học dạng phân tử và dạng ion rút gọn. Cho biết vai trò của các chất tham gia phản ứng.

c. Khối lượng kim loại sau phản ứng tăng hay giảm là bao nhiêu gam?

Bài giải

1.a. Vị trí của sắt trong bảng tuần hoàn

- Sắt là kim loại chuyển tiếp ở nhóm VIIIB, chu kỳ 4, ô 26.

b. Cấu hình electron nguyên tử và các ion sắt

- Cấu hình electron nguyên tử: $1s^22s^22p^63s^23p^63d^64s^2$ hoặc viết gọn $[Ar]3p^64s^2$.

Sắt thuộc nhóm nguyên tố d.

c. Tính chất hóa học cơ bản của sắt

Sắt có tính khử trung bình. Các số oxi hóa phổ biến của sắt là +2 và +3.

2. $3Fe + 2O_2 \rightarrow Fe_3O_4$

Nếu oxi dư $4Fe + 3O_2 \rightarrow 2Fe_2O_3$

* Sản phẩm có Fe_3O_4 và có thể có Fe dư cho vào dung dịch HCl.

$Fe_3O_4 + 8HCl \rightarrow FeCl_2 + 2FeCl_3 + 4H_2O$

$Fe + 2HCl \rightarrow FeCl_2 + H_2\uparrow$

* Nếu lượng O_2 trong bình dư chất rắn sau phản ứng có Fe_2O_3 cho vào dung dịch HCl dư.

$Fe_2O_3 + 6HCl \rightarrow 2FeCl_3 + 3H_2O$

3. Thuốc thử: dung dịch HCl và dung dịch NaOH

- Hòa tan kim loại bằng dd NaOH nhận ra nhôm do nhôm tan ra:

$2Al + 2NaOH + 6H_2O \rightarrow 2Na[Al(OH)_4] + 3H_2$

-Hòa tan 3 kim loại còn lại bằng dung dịch HCl, nhận ra Ag vì không tan còn Fe, Mg tan ra.

$Fe + 2HCl \rightarrow FeCl_2 + H_2$

$Mg + 2HCl \rightarrow MgCl_2 + H_2$

- Nhỏ dd NaOH vào 2 dung dịch thu được, nhận ra dd $MgCl_2$ do tạo thành kết tủa màu trắng.

$MgCl_2 + 2NaOH \rightarrow Mg(OH)_2\downarrow + 2NaCl$

nhận ra dung dịch $FeCl_2$ do tạo kết tủa trắng xanh chuyển dần sang màu đỏ nâu

$FeCl_2 + 2NaOH \rightarrow Fe(OH)_2\downarrow_{\text{trắng xanh}} + 2NaCl$

$4Fe(OH)_2 + O_2 + 2H_2O \rightarrow 4Fe(OH)_3\downarrow_{\text{đỏ nâu}}$

4. Trước phản ứng có 1,12 + 0,24 = 1,36 gam kim loại, sau phản ứng có 1,88g.

$Mg + CuSO_4 \rightarrow MgSO_4 + Cu$ (1)

$Fe + CuSO_4 \rightarrow FeSO_4 + Cu$ (2)

Theo (1) 24 g Mg phản ứng tạo 64 g Cu khối lượng tăng 40 g.

$\Rightarrow$ 0,24 g Mg phản ứng tạo 0,64 g Cu khối lượng tăng 0.4 g

Theo bài cho từ 1.36 gam kim loại sau phản ứng thu được 1.88 g tăng 0,52 g

$\rightarrow$ Fe đã phản ứng và làm khối lượng tăng thêm 0,12 gam nữa.

Theo (2) 56 g Fe phản ứng tạo ra 64 g Cu khối lượng tăng 8 g.

$\Rightarrow$ 0,84 g Fe phản ứng tạo ra x g Cu khối lượng tăng 0,12 g

Số mol $n_{CuSO_4} = n_{Mg} + n_{Fe\ pư} = \dfrac{0,24}{24} . \dfrac{0,84}{56} = 0,025$ mol.

$C_{M\ CuSO_4} = \dfrac{0,025}{0,25} = 0,1M.$

5. 1 mol $CuSO_4.5H_2O$ (250 g) có 1 mol $CuSO_4$ (160 g)

$\Rightarrow$ 58 g $CuSO_4.5H_2O$ có 0,232 mol $CuSO_4$.

a. $C_{M\,CuSO4} = \dfrac{0,232}{0,5} = 0,464$ M

b. $Fe + CuSO_4 \rightarrow FeSO_4 + Cu$

Hiện tượng: mạt sắt tan dần, màu xanh của dung dịch nhạt dần có chất màu đỏ xuất hiện.

$Fe + Cu^{2+} \rightarrow Fe^{2+} + Cu$

$Fe \rightarrow Fe^{2+} + 2e$ Fe là chất khử.

$Cu^{2+} + 2e \rightarrow Cu$ Cu^{2+} là chất oxi hóa.

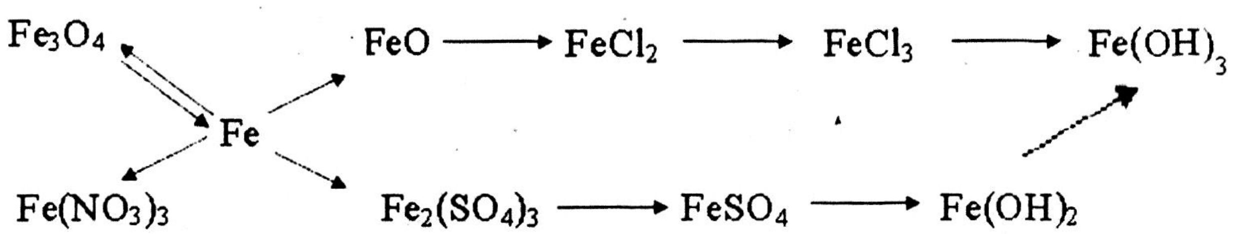
c. Theo phương trình phản ứng:

1 mol Fe(56) phản ứng với 1 mol $CuSO_4$ tạo ra 1 mol Cu (64) khối lượng tăng 8 g.

$\Rightarrow$ Fe phản ứng với 0,232 mol $CuSO_4$ tạo ra 1 mol Cu (64) khối lượng tăng 1,856 g.

BÀI 41. HỢP CHẤT CỦA SẮT

1. a. Tính chất hóa học chung của hợp chất sắt(II) là gì? Dẫn ra những phản ứng hóa học để chứng minh những điều đã khẳng định (viết phương trình hóa học)?
   b. Tính chất hóa học chung cho hợp chất sắt (III) là gì? Dẫn ra những phản ứng hóa học để chứng minh những điều đã khẳng định (viết phương trình hóa học)?
2. Hãy dẫn ra những phản ứng hóa học để chứng minh rằn các oxit sắt (II) là oxit bazơ, các hiđroxit sắt (II) là bazơ (viết các phương trình phản ứng hóa học)
3. Viết các phương trình hóa học biểu diễn những chuyển đổi hóa học sau:



4. Hòa tan 10 gam $FeSO_4$ có lẫn tạp chất là $Fe_2(SO_4)_3$ trong nước, được 200 cm^3 dung dịch. Mặt khác, 20 cm^3 dung dịch này được axit hóa bằng H_2SO_4 loãng đã làm mất màu tím của 25 cm^3 dung dịch $KMnO_4$ 0,03 M.
   a. Viết phương trình hóa học dạng ion rút gọn và cho biết vai trò của ion Fe^{2+} và ion MnO_4^-?
   b. Có bao nhiêu mol ion Fe^{2+} tác dụng với 1 mol MnO_4^-.
   c. Có bao nhiêu mol Fe^{2+} tác dụng với 25 cm^3 dung dịch $KMnO_4$ 0,03M.
   d. Có bao nhiêu gam ion Fe^{2+} trong 200cm^3 dung dịch ban đầu?
   e. Tính phần trăm theo khối lượng của $FeSO_4$ tinh khiết?

Bài giải

1. a. Hợp chất Fe(II) vừa có tính oxi hóa, vừa có tính khử.

+ Tính khử $FeCl_2 + Cl_2 \rightarrow FeCl_3$

$3FeO + 10HNO_3 \rightarrow 3Fe(NO_3)_3 + NO + 5H_2O$

+ Tính oxi hóa $Zn + FeSO_4 \rightarrow Fe + ZnSO_4$

b. Hợp chất Fe(III) có tính oxi hóa:

$Fe_2O_3 + CO \rightarrow 2FeO + CO_2$

$Fe_2(SO_4)_3 + Cu \rightarrow 2FeSO_4 + CuSO_4$.

2. FeO là oxit bazơ: có phản ứng với axit.

$FeO + 2HCl \rightarrow FeCl_2 + H_2O$

$Fe(OH)_2$ là bazơ có phản ứng với axit:

$Fe(OH)_2 + 2HCl \rightarrow FeCl_2 + 2H_2O$

3. Các phương trình hóa học

$3Fe + 2O_2 \rightarrow Fe_3O_4$

$3Fe_3O_4 + 8Al \rightarrow 4Al_2O_3 + 9Fe$

$Fe + 4HNO_3 \rightarrow Fe(NO_3)_3 + NO + 2H_2O$

$Fe + H_2O \xrightarrow{>570^oC} FeO + H_2$

$FeO + 2HCl \rightarrow FeCl_2 + H_2O$

$2FeCl_2 + Cl_2 \rightarrow 2FeCl_3$

$FeCl_3 + 3NaOH \rightarrow Fe(OH)_3 + 3NaCl$

$2Fe + 6H_2SO_{4\ đặc} \xrightarrow{t^o} Fe_2(SO_4)_3 + 3SO_2 + 6H_2O$

$Fe_2(SO_4)_3 + Fe \rightarrow 3FeSO_4$

$FeSO_4 + 2NaOH \rightarrow Fe(OH)_2 + Na_2SO_4$

$4Fe(OH)_2 + O_2 + 2H_2O \rightarrow 4Fe(OH)_3$

4. a. $5Fe^{2+} + MnO_4^- + 8H^+ \rightarrow 5Fe^{3+} + Mn^{2+} + 4H_2O$

$Fe^{2+} \rightarrow Fe^{3+} + e$ Fe^{2+} là chất khử.

$MnO_4^- + 8H^+ + 5e \rightarrow Mn^{2+} + 4H_2O$ MnO_4^- là chất oxi hóa.

b. Để tác dụng với 1 mol MnO_4^- cần 5 mol Fe^{2+}

c. $n_{KMnO_4} = 0,025.\ 0,03 = 7,5.\ 10^{-4}$ (mol)

$n_{Fe^{2+}} = 5.\ n\ MnO_4^- = 3,75.\ 10^{-3}$ (mol) trong 20 cm^3

d. Số mol Fe^{2+} trong 200 cm^3 là $3.75.10^{-3}.10 = 0.0375$ mol.

$\rightarrow m_{Fe^{2+}} = 0,0375.56 = 2,1$ (g).

e. m_{FeSO_4} tinh khiết = 0,0375.152 = 5,7 gam.

$$\%FeSO_4 = \frac{5,7}{10}.100 = 57\%.$$

BÀI 42. HỢP KIM CỦA SẮT

1. Hãy ghép mỗi chữ cái ở cột trái với mỗi số ở cột phải sao cho phù hợp;

A. Cacbon	1. là nguyên tố kim loại
B. Thép	2. là nguyên tố phi kim.
C. Sắt	3. là hợp kim sắt – cacbon (0,01 – 2%).
D. Xementit	4. là hợp kim sắt- cacbon(2-5%)
E. Gang	5. là quặng hematit nâu.
	6. là hợp chất của sắt và cacbon.

2. Hãy cho biết thành phần các nguyên tố và ứng dụng của:

a. Gang và thép.

b. Gang xám và gang trắng.

c. Thép thường và thép đặc biệt.

3. Hãy cho biết:

a. Nguyên tắc sản xuất gang và nguyên tắc sản xuất thép.

b. Những nguyên liệu sản xuất gang và sản xuất thép.

c. Các phản ứng hóa học xảy ra trong quá trình luyện gang và luyện thép.

4. Hãy nêu những ưu điểm và nhược điểm chính của 3 phương pháp luyện thép.

5. Người ta luyện gang từ quặng Fe_3O_4 trong lò cao.

a. Viết các phương trình hóa học cho các phản ứng xảy ra.

b. Tính lượng quặng chứa 92,8% Fe_3O_4 để có 10,0 tấn gang chứa 4% C và một số tạp chất. Giả thiết hiệu suất của quá trình là 87,5%.

6. a. Viết một số phương trình hóa học của phản ứng xảy ra khi luyện thép từ gang.

b. Cần bao nhiêu muối chứa 80% sắt(III) sunfat để có một lượng sắt bằng lượng sắt trong một tấn quặng hematit chứa 64% Fe_2O_3?

c. Nếu lấy quặng hematit trên đem luyện gang, rồi luyện thép thì từ 10,0 tấn quặng sẽ thu được bao nhiêu tấn thép chứa 0,1% C và các tạp chất. Giả thiết hiệu suất của quá trình là 75%.

HƯỚNG DẪN GIẢI

1. A-2 B-3 C-1 D-6 E-4

2. Gang và thép

Gang là hợp kim của sắt với cacbon (2-5%) và một số nguyên tố khác như Si (1-4%), Mn (0,3-5%), P (0,1-2%), S (0,01-1%).

Gang trắng được dùng để luyện thép. Gang xám được dùng để đúc các bộ phận của máy, ống dẫn nước, hàng rào, cánh cửa,vv...

Thép là hợp kim của sắt với cacbon (0,01-2%) với một lượng rất nhỏ Si, Mn.

3. a. Nguyên tắc sản xuất gang: Dùng CO khử oxit sắt thành sắt theo từng giai đoạn:

$$Fe_2O_3 \rightarrow Fe_3O_4 \rightarrow FeO \rightarrow Fe$$

Nguyên tắc sản xuất thép: Oxi hóa các tạp chất trong gang.

b, Những nguyên liệu sản xuất gang : Quặng sắt, chất chảy, than cốc

Những nguyên liệu sản xuất thép : Gang trắng hay gang xám, sắt thép phế liệu, chất chảy là CaO, nhiên liệu là dầu ma dut, khí đốt, khí oxi.

c. Các phản ứng hóa học xảy ra trong quá trình luyện gang và luyện thép

Luyện gang

$C + O_2 \rightarrow CO_2$

$C + CO_2 \rightarrow 2CO$

} Phản ứng tạo chất khử CO

$3Fe_2O_3 + CO \xrightarrow{t^0} 2Fe_3O_4 + CO_2$

$Fe_3O_4 + CO \xrightarrow{t^0} 3FeO + CO_2$

$FeO + CO \xrightarrow{t^0} Fe + CO_2$

} Phản ứng khử sắt oxit

$CaCO_3 \xrightarrow{t^0} CaO + CO_2$

$CaO + SiO_2 \xrightarrow{t^0} CaSiO_3$

} Phản ứng tạo xỉ

Luyện thép

$C + O_2 \rightarrow CO_2$

$S + O_2 \rightarrow SO_2$

$Si + O_2 \rightarrow SiO_2$

} Phản ứng loại C, S ra khỏi gang.

$4P + 5O_2 \rightarrow 2P_2O_5$

$3CaO + P_2O_5 \rightarrow Ca_3(PO_4)_2$

$3CaO + SiO_2 \rightarrow CaSiO_3$

} Phản ứng tạo xỉ

4. Ưu, nhược điểm chính của ba phương pháp luyện thép (xem SGK)

5. a) Các ptpư $Fe_3O_4 + CO \xrightarrow{t^0} 3FeO + CO_2$

$FeO + CO \xrightarrow{t^0} Fe + CO_2$

b) Phản ứng tổng hợp $Fe_3O_4 + 4CO \xrightarrow{t^0} 3Fe + CO_2$

Trong 10 tấn gang có 96% Fe có 9,6 tấn sắt

Theo pt: cứ 232 gam Fe_3O_4 tạo ra 3.56 = 168 gam Fe

Vậy để có 9,6 tấn Fe cần lượng Fe_3O_4 là: $\frac{9,6.232}{168} = 13,257$tấn.

Hiệu suất phản ứng là 87,5% nên lượng Fe_3O_4 cần lấy là:

$\frac{13,257.100}{87,5} = 15,151$tấn.

Mà Fe_3O_4 chỉ chiếm 92,8% khối lượng quặng nên khối lượng quặng cần lấy là:

$$\frac{15,151.100}{92,8} = 16,326 \text{ tấn.}$$

6. a) Một số phản ứng xảy ra trong quá trình luyện thép từ gang:

$$C + O_2 \rightarrow CO_2$$

$$4P + 5O_2 \rightarrow 2P_2O_5$$

$$2Mn + O_2 \rightarrow 2MnO$$

$$Si + O_2 \rightarrow SiO_2$$

b) Trong 1 tấn quặng hematit chứa 64% Fe_2O_3 có khối lượng sắt là:

$$\frac{0,64.112}{160} = 0,448 \text{ tấn}$$

Trong hợp chất sắt (III) sunfat $\%Fe = \frac{112}{400}.100 = 28\%$

$\Rightarrow$ Trong muối có 80% sắt (III) sunfat thì $\%Fe = 28.\frac{80}{100} = 22,4\%$ khối lượng muối

Khối lượng muối cần lấy để có 0,448 tấn sắt là:

$$m_{muối} = \frac{0,448}{22,4}.100 = 2 \text{ tấn}$$

c) Lấy 10 tấn quặng hematit nói trên để luyện gang, rồi luyện thép với hiệu suất 75% thì khối lượng sắt nguyên chất thu được là: $\frac{0,448.10.75}{1.100} = 3,36$ tấn

Khối lượng thép ứng với 99,9%Fe là: $\frac{3,36.100}{99,9} = 3,363$ tấn.

BÀI 43
ĐỒNG VÀ MỘT SỐ HỢP CHẤT CỦA ĐỒNG

1. Phản ứng nào sau đây xảy ra?

A. $Cu^{2+} + 2Ag \rightarrow Cu + 2Ag^+$ B. $Cu + Pb^{2+} \rightarrow Cu^{2+} + Pb$

C. $Cu + 2Fe^{3+} \rightarrow Cu^{2+} + 2Fe^{2+}$ D. $Cu + 2Fe^{3+} \rightarrow Cu^{2+} + 2Fe$

2. Cho sơ đồ phản ứng sau: $Cu + HNO_3 \rightarrow Cu(NO_3)_2 + NO + H_2O$

Sau khi lập phương trình hóa học của phản ứng, ta có số nguyên tử Cu bị oxi hóa và số phân tử HNO_3 bị khử là:

A. 1 và 6 B. 3 và 6

C. 3 và 2 D. 3 và 8

3. a) Từ Cu và những hóa chất cần thiết khác, hãy giới thiệu các phương pháp điều chế dung dịch $CuCl_2$. Viết các phương trình hóa học.

b. Từ hỗn hợp các kim loại Ag và Cu, hãy trình bày 3 phương pháp hóa học tách riêng Ag và Cu. Viết các phương trình hóa học.

4. Hỗn hợp bột A có 3 kim loại Fe, Ag và Cu. Ngâm hỗn hợp A trong dung dịch B chỉ chứa một chất, khuấy kĩ cho đến khi phản ứng kết thúc, nhận thấy chỉ có sắt và đồng trong hỗn hợp tan hết và còn lại một khối lượng Ag đúng bằng khối lượng Ag vốn có trong hỗn hợp.

a. Hãy dự đoán chất B.

b. Nếu sau khi phản ứng kết thúc, thu được khối lượng Ag nhiều hơn khối lượng Ag vốn có trong hỗn hợp A thì chất có trong dung dịch B có thể là chất nào?

Viết tất cả các phương trình hóa học.

5. a. Cho một ít bột sắt vào dung dịch đồng (II) sunfat, nhận thấy màu xanh của dung dịch nhạt dần. Nhưng cho một ít bột đồng vào dung dịch sắt (III) sunfat nhận thấy màu vàng nâu của dung dịch nhạt dần và sau đó lại có màu xanh. Hãy giải thích hiện tượng và viết các phương trình hóa học.

b. Điện phân dung dịch đồng (II) sunfat bằng điện cực trơ (graphit) nhận thấy màu xanh của dung dịch nhạt dần cho đến không màu. Nhưng thay các điện cực graphit bằng các điện cực đồng, nhận thấy màu xanh của dung dịch hầu như không thay đổi. Hãy giải thích hiện tượng và viết các phương trình hóa học.

6. Hợp kim Cu-Al được cấu tạo bằng tinh thể hợp chất hóa học, trong đó có 13,2% Al. Hãy xác định công thức hóa học của hợp chất.

7. Hãy xác định hàm lượng Sn có trong hợp kim Cu-Sn. Biết rằng trong hợp kim này, ứng với 1 mol Sn thì có 5 mol Cu.

HƯỚNG DẪN GIẢI

1. Đáp án C

2. Đáp án C

3. a. Để tạo ra muối $CuCl_2$ từ Cu:

- Cu tác dụng với Cl_2 rồi hòa tan vào H_2O.
- Cu tác dụng với axit có mặt oxi.

$$2Cu + 4HCl + O_2 \rightarrow 2CuCl_2 + 2H_2O$$

-Cu tác dụng với muối:

$$Cu + 2FeCl_3 \rightarrow CuCl_2 + 2FeCl_2.$$

b. 3 phương pháp tách riêng Ag và Cu từ hỗn hợp:

* Hòa tan hỗn hợp bằng muối Fe(III); Cu tan còn Ag không tan, tách riêng

$$Cu + 2Fe^{3+} \rightarrow Cu^{2+} + 2Fe^{2+}$$

Cho sắt kim loại vào dung dịch thu được đồng.

$$Fe + Cu^{2+} \rightarrow Fe^{2+} + Cu$$

*Hòa tan hỗn hợp bằng dung dịch HCl có sục khí oxi, Cu tan còn Ag không tan:

$$2Cu + 4HCl + O_2 \rightarrow 2CuCl_2 + 2H_2O$$

Điện phân dung dịch thu được đồng:

$$CuCl_2 \xrightarrow{đpdd} Cu + Cl_2.$$

*Đốt cháy hỗn hợp trong không khí, sản phẩm hòa tan bằng dung dịch HCl:

$$2Cu + O_2 \rightarrow 2CuO$$

$$CuO + 2HCl \rightarrow CuCl_2 + H_2O$$

Lọc lấy Ag không tan, phần dung dịch đem điện phân:

$$CuCl_2 \xrightarrow{đpdd} Cu + Cl_2$$

4. a. Chất trong hỗn hợp B có khả năng hòa tan Fe, Cu mà không hòa tan Ag cũng không sinh ra Ag ⇒ là muối sắt (III).

b. Nếu lượng bạc sau phản ứng nhiều hơn tức là phản ứng có sinh ra Ag vậy chất trong B là $AgNO_3$.

$$Fe + 2Fe^{3+} \rightarrow 3Fe^{2+}$$

$$Cu + 2Fe^{3+} \rightarrow Cu^{2+} + 2Fe^{2+}$$

$$Fe + 2AgNO_3 \rightarrow Fe(NO_3)_2 + 2Ag$$

$$Cu + 2AgNO_3 \rightarrow Cu(NO_3)_2 + 2Ag$$

Có thể $Fe(NO_3)_2 + AgNO_3 \rightarrow Fe(NO_3)_3 + Ag$

5. a. $Fe + CuSO_4 \rightarrow FeSO_4 + Cu$

Màu xanh không màu

Màu xanh nhạt dần do lượng $CuSO_4$ giảm dần trong quá trình phản ứng.

$$Cu + Fe_2(SO_4)_3 \rightarrow CuSO_4 + 2FeSO_4$$

Màu nâu màu xanh

Màu nâu nhạt dần ($Fe_2(SO_4)_3$ giảm dần) và màu xanh xuất hiện do $CuSO_4$ sinh ra.

b. Điện phân dung dịch $CuSO_4$ với điện cực trơ

Catot	Anot
$Cu^{2+} + 2e \rightarrow Cu$	$2H_2O \rightarrow O_2 + 4H^+ + 4e$

Phương trình $2CuSO_4 + 2H_2O \rightarrow 2Cu + O_2 + 2H_2SO_4$

Màu xanh nhạt dần đến không màu ($CuSO_4$ bị điện phân hết)

* Điện phân dung dich $CuSO_4$ với anot đồng

Catot	Anot
$Cu^{2+} + 2e \rightarrow Cu$	$Cu \rightarrow Cu^{2+} + 2e$

Xảy ra hiện tượng anot tan:

Phương trình: $Cu_{anot} + Cu^{2+}dd \rightarrow Cu^{2+}\ dd + Cu_{catot}$

Nồng độ Cu^{2+} không thay đổi nên màu của dung dịch không đổi.

6. Đặt công thức Al_xCu_y

$$\Rightarrow x:y = \frac{13,2}{27} : \frac{100-13,2}{64} = 0,489:1,356 = 1;2,774 = 4:11$$

Công thức tinh thể $Al_4\ Cu_{11}$

7. $\%Sn = \dfrac{119}{(119 + 5.64)}.100 = 27,1\%$.

BÀI 44
SƠ LƯỢC VỀ MỘT SỐ KIM LOẠI KHÁC

1. Phản ứng hóa học nào sau đây *không* xảy ra?

A. $Pb^{2+} + Sn \rightarrow Pb + Sn^{2+}$ B. $Sn^{2+} + Ni \rightarrow Sn + Ni^{2+}$

C. $Pb^{2+} + Ni \rightarrow Pb + Ni^{2+}$ D. $Sn^{2+} + Pb \rightarrow Pb^{2+} + Sn$

2. Có các ion riêng biệt trong dung dịch là Ni^{2+}, Zn^{2+}, Ag^{+}, Sn^{2+}, Au^{3+}, Pb^{2+}. Ion có tính oxi hóa mạnh nhất và.ion có tính oxi hóa yếu nhất lần lượt là:

A. Pb^{2+} và Ni^{2+} B. Ag^{+} và Zn^{2+}

C. Au^{3+} và Zn^{2+} D. Ni^{2+} và Sn^{2+}

3. Hãy nêu các chất, các điện cực và các phản ứng hóa học xảy ra trong quá trình:

a. Mạ đồng cho một vật bằng thép.

b. Mạ thiếc cho một vật bằng thép.

c. Mạ bạc cho một vật bằng đồng.

4. Hãy viết bảng tóm tắt về những kim loại trong nhóm IB về:

a. Cấu tạo nguyên tử: số lớp electron, số lớp electron ngoài cùng, cấu hình electron ngoài cùng (dạng viết gọn).

b. Tính chất vật lí và tính chất hóa học cơ bản.

c. Ứng dụng của các kim loại trong nhóm.

5. Nhúng tấm kẽm vào dung dịch chứa 14,64 gam cađimi clorua. Sau một thời gian phản ứng, khối lượng tấm kẽm tăng lên 3,29 gam. Xác định khối lượng cađimi tách ra và thành phần muối tạo nên trong dung dịch.

6. Hãy lập bảng so sánh các kim loại: niken, đồng, kẽm về:

a. vị trí của chúng trong bảng tuần hoàn.

b. Cấu hình electron nguyên tử (dạng thu gọn).

c. Số oxi hóa của các nguyên tố.

d. Thế điện cực chuẩn của các kim loại.

e. Tính khử của các kim loại.

7. Hãy thực hiện những biến đổi sau:

a. Từ bạc nitrat điều chế kim loại bạc bằng hai phương pháp;

b. Từ kẽm sunfua và kẽm cacbonat điều chế kim loại kẽm bằng hai phương pháp.

c. Từ thiếc (IV) oxit điều chế kim loại thiếc.

d. Từ chì sunfua điều chế kim loại chì.

8. Hòa tan hết 3,0 gam hợp kim của đồng và bạc trong axit nitric loãng, đun nóng thu được 7,34 gam hỗn hợp muối nitrat. Xác định phần của mỗi kim loại trong hợp kim.

9. Nung một lượng sunfua kim loại hóa trị hai trong oxi dư thì thoát ra 5,60 lít khí (đktc). Chất rắn còn lại được nung nóng với bột than dư tạo ra 41,4 gam kim loại. Nếu cho khí thoát ra đi chậm qua đồng nung nóng thì thể tích giảm đi 20%.

a. Viết các phương trình phản ứng hóa học xảy ra.

b. Xác định tên sunfua kim loại đã dùng.

HƯỚNG DẪN GIẢI

1. Đáp án D

2. Đáp án C.

3. Để mạ kim loại lên một vật người ta sử dụng thiết bị điện phân với anot là kim loại dùng để mạ còn catot là vật cần mạ (xem thêm bài điện phân).

a. Mạ đồng cho vật bằng thép:

Điện phân dung dịch $CuSO_4$với ant bằng đồng, catot bằng thép.

Catot	Anot
$Cu^{2+} + 2e \rightarrow Cu$ Đồng sinh ra bám vào catot là vật cần mạ	$Cu \rightarrow Cu^{2+} + 2e$ Anot tan ra và giữ cho nồng độ Cu^{2+} không thay đổi.

Phương trình $Cu_{anot} + Cu^{2+}$ dd $\rightarrow Cu^{2+}$ dd $+ Cu_{catot}$.

b. Mạ thiếc cho vật bằng thiếc, catot bằng thép.

Catot	Anot
$Sn^{2+} + 2e \rightarrow Sn$ Sn bám vào catot	$Sn \rightarrow Sn^{2+} +2e$

Phương trình: $Sn_{anot} + Sn^{2+}$ dd $\rightarrow Sn^{2+}$ dd $+ Sn_{catot}$.

c. Mạ bạc cho vật bằng đồng: Điện phân dung dịch $AgNO_3$ với anot bằng Ag, catot bặng đồng:

Catot bằng Cu	Anot
$Ag^{+} + e \rightarrow Ag$	$Ag \rightarrow Ag^{+} + e$

Phương trình điện phân:

$$Ag_{anot} + Ag^{+}\ dd \rightarrow Ag^{+}\ dd + Ag_{catot}$$

4. Tham khảo SGK.

5. Phản ứng: $Zn + CdCl_2 \rightarrow ZnCl_2 + Cd$

Theo pt: Cứ 1mol Zn (65 gam) → 1 mol Cd (112 gam) khối lượng tăng 47 gam

Vậy x mol Zn → x mol Cd khối lượng tăng 3,29 gam

$$\Rightarrow x = \frac{3,29}{47} = 0,07 \text{ mol}$$

Khối lượng cađimi tách ra: 0,07.112 = 7,84 gam

Trong dung dịch có - muối $ZnCl_2$ với số mol 0,07

$$\text{- muối } CdCl_2 \text{ còn dư } \frac{14,64}{183} - 0,07 = 0,01 \text{ mol.}$$

6. Tham khảo SGK.

7. a. $4AgNO_3 + 2H_2O \xrightarrow{dpdd} 4Ag + 4HNO_3 + O_2$

$2AgNO_3 + Cu \rightarrow 2Ag + Cu(NO_3)_2$

b. $ZnS, ZnCO_3 \rightarrow Zn$

Phương pháp nhiệt luyện:

$2ZnS + 3O_2 \xrightarrow{t^o} 2ZnO + 2SO_2$

$ZnCO_3 \xrightarrow{t^o} ZnO + CO_2$

$ZnO + CO \rightarrow Zn + CO_2$

Phương pháp điện phân:

$ZnO + H_2SO_4 \rightarrow ZnSO_4 + H_2O$

$2ZnSO_4 + 2H_2O \xrightarrow{dpdd} 2Zn + 2H_2SO_4 + O_2$

c. $SnO_2 + 2C \xrightarrow{t^o} Sn + 2CO$

d. $PbS \rightarrow Pb$

$2PbS + 3O_2 \xrightarrow{t^o} 2PbO + 2SO_2$

$PbO + C \xrightarrow{t^o} Pb + CO$

8. Gọi số mol Cu, Ag lần lượt là x và y $\Rightarrow$ 64x + 108y = 3 (1)

$3Cu + 8HNO_3 \rightarrow 3Cu(NO_3)_2 + 2NO + 4H_2O$

$3Ag + 4HNO_3 \rightarrow 3AgNO_3 + NO + 2H_2O$

Theo pt số mol $Cu(NO_3)_2$ và số mol $AgNO_3$ lần lượt cũng là x và y

$\Rightarrow$ 188x + 170y = 7,34 (2)

Từ (1), (2)$\Rightarrow$ x = 0,03; y = 0,01 $\Rightarrow$ %(m)Cu = $\frac{0,03.64}{3}$.100 = 64%

%(m)Ag = 100 – 64 = 36%.

9. a) Các phương trình phản ứng

$2MS + 3O_2 \rightarrow 2MO + 2SO_2$

Chất rắn là MO $\quad MO + C \rightarrow M + CO$

Khí gồm SO_2 và O_2 dư $\quad 2Cu + O_2 \rightarrow 2CuO$

Khí đi qua Cu nung nóng giảm mất 20% là thể tích của oxi

$n_{khi} = \dfrac{5,6}{22,4} = 0,25 \text{ mol} \Rightarrow n_{SO_2} = 0,25.\dfrac{80}{100} = 0,2 \text{ mol} = n_S = n_M = \dfrac{41,4}{M_M}$

$\Rightarrow M_M = \dfrac{41,4}{0,2} = 207$. Sunfua kim loại đã dùng là PbS

BÀI 45. LUYỆN TẬP TÍNH CHẤT CỦA CROM, SẮT VÀ NHỮNG HỢP CHẤT CỦA CHÚNG

1. Cho phương trình hóa học: $2Cr + 3Sn^{2+} \rightarrow 2Cr^{3+} + 3Sn$

Câu nào diễn tả đúng vai trò các chất?

A. Cr là chất oxi hóa, Sn^{2+} là chất khử.

B. Cr là chất khử, Sn^{2+} là chất oxi hóa.

C. Sn^{2+} là chất khử, Cr^{3+} là chất oxi hóa.

D. Cr^{3+} là chất khử, Zn^{2+} là chất oxi hóa.

2. Kim loại trong cặp oxi hóa khử nào sau đây có thể phản ứng với ion Ni^{2+} trong cặp Ni^{2+}/Ni?

A. Pb^{2+}/Pb B. Cu^{2+}/Cu

C. Sn^{2+}/Sn D. Cr^{3+}/Cr

3. Trong phản ứng $Fe + H_2SO_4 \xrightarrow{t^0} Fe_2(SO_4)_3 + H_2O + SO_2$ có bao nhiêu nguyên tử Fe bị oxi hóa và bao nhiêu nguyên tử H_2SO_4 bị khử?

A. 2 và 3 B. 1 và 1

C. 3 và 2 D. 2 và 6

4. Viết các phương trình hóa học cho những chuyển đổi sau:

$Cr \xrightarrow{1} CrCl_2 \xrightarrow{2} Cr(OH)_2 \xrightarrow{3} Cr(OH)_3 \xrightarrow{4} [NaCr(OH)_4]$

$CrCl_2 \xrightarrow{5} CrCl_3$

$Cr(OH)_3 \xrightarrow{6} CrCl_3$

5. Sự ăn mòn sắt, thép là một quá trình oxi hóa - khử.

a. Giải thích và viết phương trình hóa học của phản ứng xảy ra khi sắt thép bị ăn mòn.

b. Kẽm hoặc thiếc tráng ngoài vật bằng sắt, thép có tác dụng bảo vệ chống ăn mòn. Hãy giải thích một thực tế là sau một thời gian sử dụngthì vật được tráng bằng kẽm lại có hiệu quả bảo vệ tốt hơn.

Biết: $E^0_{Zn^{2+}/Zn} = -0,76$ V $E^0_{Fe^{2+}/Fe} = -0,44$V $E^0_{Sn^{2+}/Sn} = -0,14$V

c. Vì sao thiếc lại được dùng nhiều hơn kẽm để bảo vệ những đồ hộp đựng thực phẩm. Còn lại kẽm lại được dùng nhiều hơn để bảo vệ ống dẫn nước, xô, chậu...?

6. a. Từ Fe hãy trình bày 3 phương pháp điều chế trực tiếp muối $FeSO_4$.Viết các phương trình hóa học.

b. Từ hỗn hợp Ag và Cu, hãy trình bày 3 phương pháp hóa học tách riêng Ag và Cu. Viết các phương trình hóa học.

7. Có 3 lọ, mỗi lọ đựng một trong 3 hỗn hợp sau: Fe và FeO; Fe và Fe_2O_3; FeO và Fe_2O_3. Hãy dẫn ra cách nhận biết hỗn hợp chất đựng trong mỗi lọ bằng phương pháp hóa học và viết các phương trình hóa học.

8. Khử 2,4 gan hỗn hợp CuO và một oxit sắt có tỉ lệ số mol 1:1. Sau phản ứng thu được 1,76 gam chất rắn, đem hòa tan vào dung dịch HCl dư thấy thoát ra 0,448 lít khí (đktc). Xác định công thức của oxit sắt.

9. Dung dịch A là $FeSO_4$ có lẫn tạp chất $Fe_2(SO_4)_3$. Để xác định nồng độ mol của mỗi chất trong dung dịch A, người ta tiến hành những thí nghiệm sau:

Thí nghiệm 1: Thêm dần dần dung dịch NaOH vào 20ml dung dịch A cho đến dư, đun nóng. Lọc lấy kết tủa, nung ở nhiệt độ cao đến khi khối lượng không đổi, được chất rắn duy nhất có khối lượng 1,2 gam.

Thí nghiệm 2: Thêm vài giọt dung dịch H_2SO_4 vào 20 ml dung dịch A, rồi nhỏ dần dần từng giọt dung dịch $KMnO_4$ vào dung dịch trên lắc nhẹ. Khi đun dung dịch có màu hồng thì ngừng thí nghiệm, người ta đã dùng hết 10 ml dung dịch $KMnO_4$ 0,2 M.

a. Giải thích quá trình thí nghiệm và viết các phương trình hóa học.

b. Tính nồng độ mol của mỗi chất có trong dung dịch A ban đầu.

c. Bằng phương pháp hóa học nào có thể loại bỏ được tạp chất trong dung dịch A ban đầu. Viết phương trình hóa học của phản ứng đã dùng.

HƯỚNG DẪN GIẢI

1. B

2. D

3. A

4. 1) $Cr + 2HCl \rightarrow 2CrCl_2 + H_2$

2) $CrCl_2 + 2NaOH \rightarrow Cr(OH)_2 + 2NaCl$

3) $4Cr(OH)_2 + 2H_2O + O_2 \rightarrow 4Cr(OH)_3$.

4) $Cr(OH)_3 + NaOH \rightarrow Na[Cr(OH)_4]$

5) $2CrCl_2 + Cl_2 \rightarrow 2CrCl_3$

6) $Cr(OH)_3 + 3HCl \rightarrow CrCl_3 + 3H_2O$

5. a. Sự ăn mòn sắt thép là quá trình ăn mòn điện hóa với anot bị ăn mòn là sắt, catot là cacbon

Tại anot $Fe \rightarrow Fe^{2+} + 2e$

$Fe^{2+} \rightarrow Fe^{3+} + e$

Tại catot $2H_2O + 2e \rightarrow 2OH^- + H_2$

Sau đó $Fe^{2+} + 2OH^- \rightarrow Fe(OH)_2$

$Fe^{3+} + 3OH^- \rightarrow Fe(OH)_3$

$Fe(OH)_2, Fe(OH)_3 \rightarrow Fe_2O_3.nH_2O$ (Gỉ sắt)

b. Tráng kẽm, thiếc ngoài vật bằng sắt, thép thì kẽm có hiệu quả bảo vệ tốt hơn do:

- Kẽm là kim loại có tính khử mạnh hơn sắt, nếu xảy ra hiện tượng ăn mòn thì kẽm bị ăn mòn trước

- Thiếc là kim loại có tính khử yếu hơn sắt, nếu xảy ra hiện tượng ăn mòn thì sắt bị ăn mòn trước.

c. Thiếc được dùng nhiều hơn kẽm trong việc sản xuất đồ hộp thực phẩm bởi vì các hợp chất của thiếc an toàn hơn, không gây độc cho con người như hợp chất của kẽm. Tuy nhiên để bảo vệ ống nước, xô, chậu, mái tôn thì kẽm được ưu tiên hơn thiếc vì kẽm bảo vệ sắt chống ăn mòn điện hóa tốt hơn thiếc.

6. a. $Fe + H_2SO_{4\,loãng} \rightarrow FeSO_4 + H_2$

$Fe + CuSO_4 \rightarrow FeSO_4 + Cu$

$Fe + Fe_2(SO_4)_3 \rightarrow 3FeSO_4$

b. 3 phương pháp tách riêng Ag và Cu từ hỗn hợp:

Cách 1: Hòa tan hỗn hợp bằng muối Fe(III); Cu tan còn Ag không tan, tách riêng

$Cu + 2Fe^{3+} \rightarrow Cu^{2+} + 2Fe^{2+}$

Cho sắt kim loại vào dung dịch thu được đồng.

$Fe + Cu^{2+} \rightarrow Fe^{2+} + Cu$

Cách 2: Hòa tan hỗn hợp bằng dung dịch HCl có sục khí oxi, Cu tan còn Ag không tan:

$2Cu + 4HCl + O_2 \rightarrow 2CuCl_2 + 2H_2O$

Điện phân dung dịch thu được đồng:

$CuCl_2 \xrightarrow{đpdd} Cu + Cl_2$.

Cách 3: Ngâm hỗn hợp bột hai kim loại trong dung dịch $AgNO_3$ dư, thu được Ag.

$Cu + 2AgNO_3 \rightarrow Cu(NO_3)_2 + 2Ag$

Lọc lấy Ag không tan, phần dung dịch đem điện phân:

$2Cu(NO_3)_2 + 2H_2O \xrightarrow{đpdd} 2Cu + O_2 + 4HNO_3$

7. – Lấy chất trong từng lọ đem hòa tan bằng dung dịch HCl nhận ra hỗn hợp có chứa FeO và Fe_2O_3 và tan nhưng không sinh ra khí. 2 hỗn hợp kia tan và kèm theo hiện tượng thoát khí:

$FeO + 2HCl \rightarrow FeCl_2 + H_2O$

$Fe_2O_3 + 6HCl \rightarrow 2FeCl_3 + 3H_2O$

$Fe + 2HCl \rightarrow FeCl_2 + H_2\uparrow$

- Lấy phần dung dịch của hai hỗn hợp chưa nhận được, nhỏ từ từ dung dịch NaOH vào

+ Nhận ra hỗn hợp ban đầu là Fe và FeO do tạo dung dịch $FeCl_2$ khi tác dụng với NaOH tạo kết tủa màu trắng xanh

$$FeCl_2 + 2NaOH \rightarrow Fe(OH)_2 + 2NaCl$$

+ Nhận ra hỗn hợp ban đầu là Fe và Fe_2O_3 do tạo dung dịch hỗn hợp $FeCl_2$ và $FeCl_3$ khi tác dụng với NaOH tạo kết tủa trắng xanh lẫn nâu đỏ

$$FeCl_2 + 2NaOH \rightarrow Fe(OH)_2\downarrow + 2NaCl$$

$$FeCl_3 + 3NaOH \rightarrow Fe(OH)_3\downarrow_{\text{nâu đỏ}} + 3NaCl$$

8. Sản phẩm khử CuO và oxit sắt là Cu và Fe với tổng khối lượng hai kim loại là 1,76 gam.

$$Fe + 2HCl \rightarrow FeCl_2 + H_2$$

$$n_{Fe} = n_{H_2} = \frac{0,448}{22,4} = 0,02mol$$

$$\Rightarrow \quad m_{Fe} = 0,02.56 = 1,12 \Rightarrow m_{Cu} = 1,76 - 1,12 = 0,64 \text{ gam.}$$

$$n_{Cu} = 0,01mol = n_{CuO}$$

Trong hỗn hợp ban đầu có 0,01 mol CuO chiếm 0,8 gam

0,01 mol Fe_xO_y chiếm 1,6 gam

$$m_{Fe_xO_y} = \frac{1,6}{0,01} = 160 \Rightarrow \text{ oxit sắt là } Fe_2O_3.$$

9. a. Thí nghiệm 1

$$FeSO_4 + 2NaOH \rightarrow Fe(OH)_2 + Na_2SO_4 \quad (1)$$

$$Fe_2(SO_4)_3 + 6NaOH \rightarrow 2Fe(OH)_3 + 3NaCl \quad (2)$$

$$4Fe(OH)_2 + O_2 \xrightarrow{t^0} 2Fe_2O_3 + 4H_2O \quad (3)$$

$$2Fe(OH)_3 \xrightarrow{t^0} Fe_2O_3 + 3H_2O \quad (4)$$

Chất rắn sau nung là Fe_2O_3 với $n_{Fe_2O_3} = \frac{1,2}{160} = 0,0075$ mol

Thí nghiệm 2:

$$10FeSO_4 + 2KMnO_4 + 8H_2SO_4 \rightarrow 5Fe_2(SO_4)_3 + K_2SO_4 + 2MnSO_4 + 8H_2O \quad (5)$$

$$n_{FeSO_4} = 5\,n_{KMnO_4} = 5.0,01.0,2 = 0,01 \text{ mol}$$

Theo các phương trình hóa học (1,3) $\Rightarrow n_{Fe_2O_3(3)} = \frac{1}{2} \cdot n_{FeSO_4} = 0,005$

$\Rightarrow n_{Fe_2(SO_4)_3}$ trong dung dịch đã cho $= n_{Fe_2O_3} - n_{Fe_2O_3(3)} = 0,0025mol$

b. Xác định nồng độ mol

$$C_{M\,FeSO_4} = \frac{0,01}{0,02} = 0,5M$$

$$C_{M\,Fe_2(SO_4)_3} = \frac{0,0025}{0,02} = 0,125\text{ M}$$

c. Ngâm một đinh sắt vào A sẽ loại được $Fe_2(SO_4)_3$

$Fe + Fe_2(SO_4)_3 \rightarrow 3FeSO_4$

BÀI 46. LUYỆN TẬP TÍNH CHẤT CỦA ĐỒNG VÀ CÁC HỢP CHẤT CỦA ĐỒNG SƠ LƯỢC VỀ CÁC KIM LOẠI Ag, Ni, Zn, Sn, Pb.

1. Phương trình hóa học nào sau đây biểu diễn tính oxi hóa của ion kim loại hoặc hợp chất của kim loại?

A. $Al^{3+} + 3NH_3 + 3H_2O \rightarrow Al(OH)_3 + 3NH_4^+$

B. $Fe^{2+} + 2NH_3 + 2H_2O \rightarrow Fe(OH)_2 + 2NH_4^+$

C. $Cu(OH)_2 + 4NH_4 \rightarrow [Cu(NH_3)_4]^{2+} + 2OH^-$

D. $3CuO + 2NH_3 \rightarrow 3Cu + N_2 + 3H_2O$

2. Phản ứng: $MnO_4^- + Sn^{2+} + H^+ \rightarrow Mn^{2+} + Sn^{4+} + H_2O$

Có tỉ lệ số mol ion chất khử: số mol ion chất oxi hóa là:

A. 1:1 B. 2:1

C. 4:1 D. 5: 2

3. Cho biết phản ứng

$$K_2Cr_2O_7 + HCl \rightarrow KCl + CrCl_3 + H_2O + Cl_2.$$

Trong phản ứng này có bao nhiêu phân tử HCl bị oxi hóa?

A. 3 B. 6

C. 6 D. 14

4. Những điều kiện nào để chì tác dụng với:

a. không khí. b. axit clohiđric.

c. axit nitric.

5. Chì và thiếc cùng có nhiều số oxi hóa trong các hợp chất và cùng tạo ra hợp chất phức. Tại sao chúng không được xếp vào nhóm những kim loại chuyển tiếp?

6. Ngâm một lá kẽm nặng 100 gam trong 100 ml dung dịch chứa $Cu(NO_3)_2$ 3M lẫn với $Pb(NO_3)_2$ 1M. Sau phản ứng lấy lá kẽm ra khỏi dung dịch, khối lượng lá kẽm bằng bao nhiêu?

7. Hòa tan m gam kẽm vào dung dịch HCl dư thoát ra V_1 lít khí (đktc). Hòa tan m gam kẽm vào dung dịch NaOH dư thoát ra V_2 lít khí (đktc). Viết phương trình phản ứng hóa học xảy ra và so sánh V_1 với V_2.

8. 23,8 gam kim loại X tan hết trong dung dịch HCl tạo ra ion X^{2+}. Dung dịch tạo thành có thể tác dụng vừa đủ với 200ml $FeCl_3$ 2M để tạo ra ion X^{4+}. Viết phương trình hóa học cho phản ứng xảy ra và xác định kim loại X.

9. Cho 40 gam hỗn hợp vàng, bạc, đồng, sắt, kẽm tác dụng với O_2 dư nung nóng thu được 46,4 gam chất rắn X. Thể tích dung dịch HCl 2M có khả năng phản ứng với chất rắn X là bao nhiêu?

HƯỚNG DẪN GIẢI

1. D; **2.** D; **3.** B

4. Điều kiện để chì tác dụng với:

a. Không khí: Khi chì tiếp xúc trực tiếp với không khí (lớp màng bảo vệ PbO không còn).

b. Nước: khi có mặt không khí.

$2Pb + O_2 + 2H_2O \rightarrow 2Pb(OH)_2$.

c. HCl: Pb không phản ứng với HCl.

d. HNO_3: Pb tan dễ dàng trong HNO_3 loãng.

$3Pb + 8HNO_3 \rightarrow 3Pb(NO_3)_2 + 2NO + 4H_2O$

5. Sn – Pb là các nguyên tố họ p, cấu hình e lớp ngoài cùng là ns^2np^2 còn các kim loại chuyển tiếp là các nguyên tố họ d.

6. $n_{Cu(NO_3)_2} = 0,3$ mol $= n_{Cu}$; $n_{Pb(NO_3)_2} = 0,1$ mol $= n_{Pb}$.

Các phương trình hóa học

$$Zn + Cu(NO_3)_2 \rightarrow Cu + Zn(NO_3)_2 \quad (1)$$

$$Zn + Pb(NO_3)_2 \rightarrow Pb + Zn(NO_3)_2 \quad (2)$$

Theo (1) 1mol Zn (65gam) → 1mol Cu khối lượng giảm 65 – 64 = 1 gam

0,3 mol Cu tạo ra khối lượng giảm 0,3 gam.

Theo (2) 1 mol Zn (65gam) → 1 mol Pb khối lượng tăng 207 – 65 = 142 gam

0,1 mol Pb tạo ra khối lượng tăng 14,2 gam

⇒ Khối lượng lá kẽm sau phản ứng 100 – 0,3 + 14,2 = 113,9 gam.

7. Các phương trình hóa học

$$Zn + 2HCl \rightarrow ZnCl_2 + H_2$$

$$Zn + 2NaOH + 2H_2O \rightarrow Na_2[Zn(OH)_4] + H_2$$

Với cùng khối lượng kim loại kẽm thì thể tích khí ở 2 phương trình là bằng nhau

8. Các phương trình hóa học

$$X + 2HCl \rightarrow XCl_2 + H_2$$

$$XCl_2 + 2FeCl_3 \rightarrow XCl_4 + 2FeCl_2$$

Theo ptpư $n_X = n_{XCl_2} = \frac{1}{2} n_{FeCl_3} = \frac{0,2.2}{2} = 0,2$ mol

$\Rightarrow M_X = \frac{23,8}{0,2} = 119 \Rightarrow$ X là Sn

9. Phản ứng dạng tổng quát: $4M + nO_2 \rightarrow 2M_2O_n$

$M_2O_n + 2nHCl \rightarrow 2MCl_n + nH_2O$

Khối lượng oxi phản ứng là 46,4 – 40 = 6,4 gam $\Rightarrow n_{O_2} = \frac{6,4}{32} = 0,2$ mol

Nhìn vào ptpư ta thấy $n_{HCl} = 2n_{O_2} = 0,4$ mol $\Rightarrow V_{ddHCl\ 2M} = \frac{0,4}{2} = 0,2$ lít = 200 ml.

Chương 8
PHÂN BIỆT MỘT SỐ CHẤT VÔ CƠ CHUẨN ĐỘ DUNG DỊCH

CÁC KIẾN THỨC CẦN NHỚ

Hóa học phân tích là một ngành của Hóa học, giúp nhận biết các ion trong dung dịch, các chất khí, định lượng chúng bằng các phương pháp khác nhau như chuẩn độ axit-bazơ, chuẩn độ pemanganat, vv...

1. Nhận biết một số cation trong dung dịch

Nguyên tắc: So màu ngọn lửa hoặc thêm thuốc thử để tạo ra chất đặc trưng như kết tủa, một chất có màu hay chất khí khó tan thoát ra khỏi dung dịch.

Nhận biết Na^+, Li^+, K^+ dùng phương pháp so màu ngọn lửa. Ion Na^+ cho màu vàng tươi, ion Li^+ cho màu hoa mười giờ, ion K^+ cho màu tím nhạt, v.v...

Nhận biết NH_4^+, thêm thuốc thử NaOH dư, đun nóng nhẹ nhận ra khí NH_3 có mùi khai hay dùng quỳ tím tẩm ướt.

Nhận biết các cation Fe^{2+}, Fe^{3+}, Cu^{2+}, Ni^{2+}. Dùng các thuốc thử đặc trưng, thí dụ Fe^{3+} là SCN^- tạo ra kết tủa màu đỏ máu.

2. Nhận biết một số anion trong dung dịch

Nhận biết ion NO_3^- dùng Cu lá mỏng và dung dịch H_2SO_4 loãng

$$3Cu + 8H^+ + 2NO_3^- \rightarrow 3Cu^{2+} + 2NO + 4H_2O$$

$$2NO + O_2 \rightarrow 2NO_2 \text{ màu nâu đỏ.}$$

Nhận biết ion SO_4^{2-} bằng thuốc thử $BaCl_2$ có kết tủa trắng $BaSO_4$.

3. Nhận biết một số chất khí

Nguyên tắc: Dựa vào màu sắc, mùi vị hay tính chất hóa học đặc trưng của khí để nhận biết. Thí dụ H_2S có mùi trứng thối.

Nhận biết CO_2 dùng thuốc thử là nước vôi trong.

Nhận biết SO_2 dùng thuốc thử là nước brom.

4. Chuẩn độ axit-bazơ

Chuẩn độ axit - bazơ là phương pháp phân tích được sử dụng rộng rãi để xác định nồng độ các dung dịch axit, bazơ. Trong quá trình chuẩn độ pH thay đổi liên tục, lập đường cong chuẩn độ, xác định điểm tương đương bằng các chất chỉ thị, tính toán định lượng.

Các dụng cụ chuẩn độ thể tích như buret, pipet, vv...

5. Chuẩn độ oxi hóa - khử bằng phương pháp pemanganat

Phương pháp này được sử dụng trong môi trường axit mạnh, khi đó MnO_4^- bị khử về Mn^{2+}, từ đó tính toán được nồng độ chất khử trong dung dịch.

BÀI 48. NHẬN BIẾT MỘT SỐ CATION TRONG DUNG DỊCH

1. Có 5 dung dịch riêng rẽ, mỗi dung dịch chứa 1 cation sau đây: NH_4^+, Mg^{2+}, Fe^{2+}, Fe^{3+}, Al^{3+}, nồng độ khoảng 0,1 M. Bằng cách dùng dung dịch NaOH cho lần lượt vào từng dung dịch, có thể nhận biết tối đa được mấy dung dịch:

A. 2 dung dịch B. 3 dung dịch.

C. 4 dung dịch. D. 5 dung dịch.

2. Có 5 lọ chứa hóa chất mất nhãn trong mỗi lọ đựng một trong các dung dịch chứa cation sau (nồng độ mỗi dung dịch khoảng 0,01M): Fe^{2+}, Cu^{2+}, Ag^+, Al^{3+}, Fe^{3+}. Chỉ dùng các ống nghiệm và một dung dịch thuốc thử là KOH có thể nhận biết tối đa mấy dung dịch?

A. 2 dung dịch. B. 3 dung dịch

C. 4 dung dịch D. 5 dung dịch.

3. Có dung dịch chứa đồng thời các cation Ba^{2+}, NH_4^+, Cr^{3+}. Trình bày cách nhận biết sự có mặt từng cation trong dung dịch.

4. Có dung dịch chứa đồng thời các cation Ca^{2+}, Al^{3+}, Fe^{3+}. Trình bày cách nhận biết sự có mặt từng cation trong dung dịch.

5. Có dung dịch chứa đồng thời các cation Ni^{2+}, Al^{3+}, Fe^{3+}. Trình bày cách nhận biết sự có mặt từng cation trong dung dịch.

HƯỚNG DẪN GIẢI

1. D

	NH_4^+	Mg^{2+}	Fe^{2+}	Fe^{3+}	Al^{3+}
NaOH	NH_3↑	$Mg(OH)_2$↓ trắng	↓Trắng xanh chuyển sang nâu đỏ	↓nâu đỏ	↓Trắng rồi tan

2. D

	Fe^{2+}	Cu^{2+}	Ag^+	Al^{3+}	Fe^{3+}
KOH	↓Trắng xanh chuyển sang nâu đỏ	↓xanh	↓trắng	↓Trắng rồi tan	↓nâu đỏ

3. Lấy một ít dung dịch, nhỏ vào đó vài giọt kali đicromat thấy xuất hiện kết tủa màu vàng ⇒ có Ba^{2+}

$$2Ba^{2+} + Cr_2O_7^{2-} + H_2O \rightarrow 2BaCrO_4 + 2H^+$$

Lấy một lượng dung dịch khác nhỏ từ từ dung dịch NaOH vào, đặt trên miệng ống nghiệm một miếng giấy quỳ tím ẩm rồi quan sát:

+ Nếu có khí mùi khai bay ra làm xanh quỳ tím ẩm ⇒ có NH_4^+

$$NH_4^+ + OH^- \rightarrow NH_3\uparrow + H_2O$$

NH_3 mùi khai, làm xanh quỳ tím.

+ Trong dung dịch xuất hiện kết tủa màu xanh và tan dần, khi nhỏ thêm NaOH ⇒ có Cr^{3+}.

$$Cr^{3+} + 3OH^- \rightarrow Cr(OH)_3\downarrow \text{xanh.}$$

$$Cr(OH)_3 + OH^- \rightarrow [Cr(OH)_4]$$

4. Lấy một ít dung dịch, nhỏ vào đó vài giọt amoni thioxianat NH_4SCN thấy dung dịch nhuốm màu đỏ máu ⇒ có Fe^{3+}.

$$Fe^{3+} + 3SCN^- \rightarrow Fe(SCN)_3 \text{ mầu đỏ.}$$

Nhỏ từng giọt NaOH vào dung dịch thấy xuất hiện kết tủa đỏ nâu lẫn với kết tủa trắng, lọc lấy kết tủa, tiếp tục nhỏ NaOH thấy lượng kết tủa giảm dần, cuối cùng chỉ còn lại kết tủa nâu ⇒ có Al^{3+}.

$$Fe^{3+} + 3OH^- \rightarrow Fe(OH)_{3\ \text{màu nâu}}$$

$$Al^{3+} + 3OH^- \rightarrow Al(OH)_3$$

$$Al(OH)_3 + OH^- \rightarrow [Al(OH)_4]^-$$

Dung dịch sau khi lọc bỏ kết tủa đem axit hóa đến môi trường pH từ 4 →5 rồi nhỏ vào đó dung dịch $(NH_4)_2C_2O_4$ thấy có xuất hiện kết tủa trắng ⇒ Có Ca^{2+}

$$Ca^{2+} + C_2O_4^{2-} \rightarrow CaC_2O_4\downarrow$$

Vậy dung dịch ban đầu có Fe^{3+}, Al^{3+}, Ca^{2+}.

5. – Nhỏ dung dịch NH_3 vào dung dịch thấy có hỗn hợp kết tủa trắng xanh. Lọc lấy kết tủa chia 3 phần bằng nhau:

+ Phần 1 để trong không khí thấy kết tủa dần chuyển sang màu đỏ nâu ⇒ trong hỗn hợp kết tủa có $Fe(OH)_2$ và dung dịch có Fe^{2+}

$$Fe^{2+} + 2NH_3 + 2H_2O \rightarrow Fe(OH)_2 + 2NH_4^+$$

$$4Fe(OH)_2 + 2H_2O + O_2 \rightarrow 4Fe(OH)_3$$

+ Nhỏ vào phần 2 dung dịch NH_3 cho tới dư, thấy có một phần kết tủa màu xanh tan ra và tạo dung dịch có màu xanh ⇒ có Ni^{2+}

$$Ni^{2+} + 2NH_3 + 2H_2O \rightarrow Ni(OH)_2\downarrow_{\text{xanh}} + 2NH_4^+$$

$$Ni(OH)_2 + 6NH_3 \rightarrow [Ni(NH_3)_6]^{2+}_{\text{màu xanh}} + 2OH^-$$

+ Nhỏ vào phần 3 dung dịch NaOH, phần kết tủa màu trắng tan ra tạo dung dịch không màu ⇒ kết tủa tan ra là $Al(OH)_3$ và trong dung dịch ban đầu có Al^{3+}

$$Al^{3+} + 3NH_3 + 3H_2O \rightarrow Al(OH)_3 + 3NH_4^+$$

$$Al(OH)_3 + OH^- \rightarrow [Al(OH)_4]^-$$

BÀI 49. NHẬN BIẾT MỘT SỐ ANION TRONG DUNG DỊCH

1. Có 5 dung dịch hóa chất không nhãn, mỗi dung dịch nồng độ khoảng 0,1M của một trong các muối sau: KCl, $Ba(HCO_3)_2$, K_2CO_3, K_2S, K_2SO_4. Chỉ dùng một dung dịch thuốc thử H_2SO_4 loãng nhỏ trực tiếp vào mỗi dung dịch, thì có thể phân biệt tối đa mấy dung dịch?

A. 2 dung dịch | B. 3 dung dịch.

C. 4 dung dịch | D. Cả 5 dung dịch.

2. Hãy trình bày phương pháp hóa học để phân biệt 2 anion CO_3^{2-} và SO_3^{2-}.

3. Có dung dịch chứa các anion NO_3^-, CO_3^{2-}. Hãy nêu cách nhận biết từng ion trong dung dịch đó. Viết các phương trình hóa học.

4. Có dung dịch chứa các anion SO_3^{2-} , SO_4^{2-}. Hãy nêu cách nhận biết từng ion trong dung dịch. Viết các phương trình hóa học.

HƯỚNG DẪN GIẢI

1- D

H_2SO_4 không phản ứng với KCl và K_2SO_4

H_2SO_4 phản ứng với $Ba(HCO_3)_2$ tạo kết tủa và có khí bay ra

$$Ba(HCO_3)_2 + H_2SO_4 \rightarrow BaSO_4\downarrow + 2CO_2\uparrow + 2H_2O$$

H_2SO_4 tạo khí không màu, mùi thối với K_2S

$$H_2SO_4 + K_2S \rightarrow K_2SO_4 + H_2S\uparrow_{\text{mùi trứng thối}}$$

H_2SO_4 tạo khí không màu, không mùi với K_2CO_3

$$H_2SO_4 + K_2CO_3 \rightarrow K_2SO_4 + H_2O + CO_2\uparrow$$

Dùng dung dịch $Ba(HCO_3)_2$ đã nhận được cho vào 2 dung dịch còn lại nhận ra K_2SO_4 vì có kết tủa, còn KCl thì không

$$Ba(HCO_3)_2 + K_2SO_4 \rightarrow BaSO_4\downarrow + 2KHCO_3$$

2. Anion SO_3^{2-} làm mất màu dung dịch brom còn CO_3^{2-} thì không.

$$SO_3^{2-} + Br_2 + H_2O \rightarrow SO_4^{2-} + 2H^+ + 2Br^-$$

3. Lấy một phần dung dịch, nhỏ từ từ HCl vào, dẫn khí thoát ra vào nước vôi trong và qua dung dịch brom thấy nước vôi vẩn đục còn dung dịch brom không đổi màu ⇒ khí thoát ra là CO_2 còn trong dung dịch ban đầu có CO_3^{2-}.

Lấy một phần dung dịch khác thêm và đó một lá đồng mỏng không thấy xảy ra phản ứng. Thêm rất từ từ dung dịch H_2SO_4 vào một phần khác cho tới khi thoát hết

khí CO_2, axit hóa dung dịch bằng H_2SO_4 rồi cho một lá đồng vào thấy có khí không màu bay ra và hóa nâu trong không khí ⇒ có NO_3^-

$$3Cu + 8H^+ + 2NO_3^- \rightarrow 3Cu^{2+} + 2NO + 4H_2O$$

$$2NO_{\text{không màu}} + O_2 \rightarrow 2NO_{2\,\text{màu nâu}}$$

4. Nhỏ $BaCl_2$ vào dung dịch cho tới khi lượng kết tủa không thay đổi nữa, lọc lấy kết tủa đem hòa tan bằng dung dịch HCl dư thấy:

- Một phần kết tủa có màu trắng không tan trong axit mạnh ⇒ là $BaSO_4$
- Một phần kết tủa trắng tan trong axit tạo khí, dẫn khí này qua dung dịch brom thấy dung dịch nhạt màu ⇒ khí là SO_2, kết tủa là $BaSO_3$ và dung dịch có SO_3^{2-}

$$Ba^{2+} + SO_3^{2-} \rightarrow BaSO_3$$

$$BaSO_3 + 2HCl \rightarrow BaCl_2 + SO_2 + H_2O$$

$$SO_2 + Br_2 + 2H_2O \rightarrow H_2SO_4 + 2HBr$$

BÀI 50. NHẬN BIẾT MỘT SỐ CHẤT KHÍ

1. Khí CO_2 có lẫn tạp chất là khí HCl. Để loại trừ tạp chất HCl đó nên cho khí CO_2 đi qua dung dịch nào sau đây tốt nhất?

A. dung dịch NaOH dư.

B. Dung dịch $NaHCO_3$ bão hòa dư.

C. Dung dịch Na_2CO_3 dư.

D. Dung dịch $AgNO_3$ dư.

2. Có thể dùng dung dịch nước vôi trong để phân biệt hai khí CO_2 và SO_2 được không? Tại sao?

3. Cho hỗn hợp 2 khí CO_2 và SO_2. Hãy trình bày cách tách đồng thời nhận biết sự có mặt từng khí trong hỗn hợp đó. Viết các phương trình hóa học.

4. Chọn thuốc thử thích hợp để phân biệt các cặp chất sau đây:

a. FeS và $FeCO_3$.

b. Na_2SO_4 và Na_2SO_3.

Bài giải

1- Đáp án B

Phương án A không chọn vì NaOH giữ lại cả CO_2 và HCl.

Phương án C không chọn vì Na_2CO_3 có thể phản ứng với CO_2

$$CO_2 + Na_2CO_3 \rightarrow 2NaHCO_3$$

Phương án D không chọn vì $AgNO_3$ là chất rất đắt tiền, không kinh tế.

2. Không thể dùng $Ca(OH)_2$ để phân biệt CO_2 và SO_2 do chúng đều là oxit axit, đều tạo kết tủa màu trắng với $Ca(OH)_2$

$$CO_2 + Ca(OH)_2 \rightarrow CaCO_3\downarrow + H_2O$$

$$SO_2 + Ca(OH)_2 \rightarrow CaSO_3\downarrow + H_2O$$

3. Chia hỗn hợp khí không màu làm 2 phần. Phần 1 dẫn qua dung dịch brom dư thấy brom bị nhạt màu và có khí bay ra. Phần 2 dẫn qua dung dịch nước vôi trong dư thấy khí bị hấp thụ hoàn toàn tạo kết tủa màu trắng

$\Rightarrow$ Trong hỗn hợp khí có một khí không làm mất màu dung dịch brom nhưng làm đục nước vôi trong, có một khí vừa làm đục nước vôi trong vừa làm mất màu dung dịch brom $\Rightarrow$ Hai khí là CO_2 và SO_2

$$CO_2 + Ca(OH)_2 \rightarrow CaCO_3\downarrow + H_2O$$

$$SO_2 + Ca(OH)_2 \rightarrow CaSO_3\downarrow + H_2O$$

$$SO_2 + Br_2 + 2H_2O \rightarrow H_2SO_4 + 2HBr$$

4. a, FeS và $FeCO_3$

Thuốc thử là dung dịch HCl và giấy trắng tẩm $Pb(NO_3)_2$

Nhỏ dung dịch HCl vào hai chất, đặt trên miệng hai ống nghiệm hai băng giấy trắng tẩm dung dịch $Pb(NO_3)_2$

- Nếu là FeS băng giấy hóa đen: $FeS + 2HCl \rightarrow FeCl_2 + H_2S\uparrow$

$$H_2S + Pb(NO_3)_2 \rightarrow PbS\downarrow_{đen} + 2HNO_3$$

- Nếu là $FeCO_3$ băng giấy không chuyển màu

$$FeCO_3 + 2HCl \rightarrow FeCl_2 + CO_2 + H_2O$$

b, Na_2SO_4 và Na_2SO_3:

Na_2SO_3 làm mất màu dung dịch brom còn Na_2SO_4 thì không.

$$Na_2SO_3 + Br_{2\ \text{nâu đỏ}} + H_2O \rightarrow Na_2SO_4 + 2HBr_{\text{không màu}}$$

BÀI 51. CHUẨN ĐỘ AXIT-BAZƠ

1. Khái niệm sự chuẩn độ? Khái niệm điểm tương đương? Khái niệm điểm cuối? Cho thí dụ minh hoạ?

2. Cần phải thêm bao nhiêu ml dung dịch NaOH 0,25 M vào 50 ml dung dịch hỗn hợp HCl 0,1M và H_2SO_4 0,05M để thu được dung dịch có độ pH = 2,0?

A. 43,75 ml B. 36,54 ml

C. 27,75 ml D. 40,75 ml

3. Từ các số liệu sau hãy vẽ đồ thị biểu diễn sự biến thiên pH của dung dịch trong quá trình chuẩn độ dung dịch HCl 0,100 M bằng dung dịch NaOH 0,100 M. Trục hoành ghi thể tích dung dịch NaOH, trục tung ghi pH của dung dịch. Đường biểu diễn trên đồ thị đó gọi là đường định phân.

V_{NaOH}	0	10	50	90	99	99,9	100	100,1	101	110
pH	1	1,1	1,48	2,28	3,30	4,30	7,0	9,7	10,7	11,68

HƯỚNG DẪN GIẢI

1- SGK.

2. Ta có $n_{HCl} = 0,005$; $n_{H_2SO_4} = 0,0025 \Rightarrow n_{H^+} = 2n_{H_2SO_4} + n_{HCl} = 0,01$ mol.

$n_{OH^-} = 0,25V$ (với V là thể tích NaOH thêm vào)

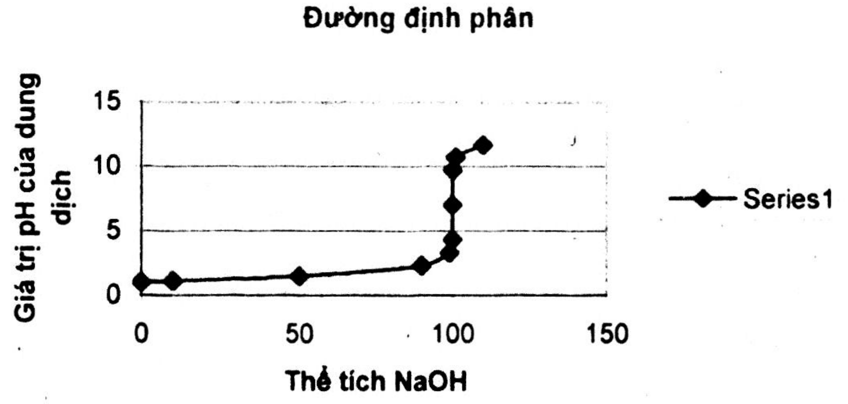
Phản ứng: $H^+ + OH^- \rightarrow H_2O$ Dung dịch thu được có pH = 2 ⇒ axit dư

Mol 0,25V 0,25V

$$n_{H^+ \text{ dư}} = 0,01 - 0,25V \Rightarrow C_{M\, H^+ \text{ sau pư}} = \frac{0,01-0,25V}{0,05+V} = 10^{-2} \text{ (do pH = 2)}$$

$\Leftrightarrow 0,05 + V = 1 - 2,5V \Rightarrow V = 0,03654$ lít = 36,54 ml. Đáp án B

3. Đồ thị đường định phân



BÀI 52. CHUẨN ĐỘ OXI HÓA -KHỬ BẰNG PHƯƠNG PHÁP PEMANGANAT

1. Để xác định hàm lượng của $FeCO_3$ trong quặng xiđerit, người ta làm như sau:
Cân 0,6 gam mẫu quặng, chế hóa nó theo một quy trình hợp lí, thu được dung dịch $FeSO_4$ trong môi trường H_2SO_4 loãng. Chuẩn độ dung dịch thu được bằng dung dịch chuẩn $KMnO_4$ 0,025M thì dùng vừa hết 25,2 ml dung dịch chuẩn thu được. Hãy tính % theo khối lượng của $FeCO_3$ trong quặng M_{FeCO_3} =116 g/mol.

A. % $FeCO_3$ = 12,18% B. % $FeCO_3$ = 60,9%

C. % $FeCO_3$ = 24,26% D. % $FeCO_3$ = 30,45%

2. Trình bày nguyên tắc phép đo pemanganat xác định nồng độ của:

a. Dung dịch $FeSO_4$

b. Dung dịch H_2O_2.

3. Cho dung dịch A chứa hỗn hợp $FeSO_4$ và $Fe_2(SO)_3$ trong môi trường H_2SO_4 loãng. Lấy 25,00 ml A rồi chuẩn độ bằng dung dịch $KMnO_4$ 0,025 M thì hết 18,15 ml dung dịch đó. Lại lấy 25,00 ml A nữa rồi thêm vào đó lượng dư dung

dịch NH_3, lọc, rửa kết tủa, nung kết tủa trong không khí ở nhiệt độ cao đến khi khối lượng không đổi, cân được 1,2 gam.

a. Viết các phương trình hóa học.

b. Tính nồng độ mol của các muối sắt.

Bài giải

1. $n_{KMnO_4} = 6,3.10^{-4}$ (mol)

Phản ứng chuẩn độ

$$10FeSO_4 + 2KMnO_4 + 8H_2SO_4 \rightarrow 5Fe_2(SO_4)_3 + K_2SO_4 + 2MnSO_4 + 8H_2O$$

$n_{FeSO_4} = 5\,n_{KMnO_4} = 3,15.10^{-3}$ mol $= n_{Fe^{2+}} = n_{FeCO_3}$.

$\Rightarrow$ Khối lượng $FeCO_3$ $m_{FeCO_3} = 3,15.10^{-3}.116 = 0,3654$ (gam).

$$\%(m)\ FeCO_3 = \frac{0,3654}{0,6}.100 = 60,9\%.$$

Đáp án B

2- Nguyên tắc: Dùng dung dịch chuẩn $KMnO_4$ (có màu tím hồng) để chuẩn độ các chất khử $FeSO_4$ và H_2O_2 trong môi trường axit H_2SO_4 loãng (2→3M). Phương pháp này không cần chất chỉ thị vì ion Mn^{2+} không có màu nên khi dư 1 giọt dung dịch chuẩn $KMnO_4$ thì dung dịch đang từ không màu chuyển sang màu hồng rất rõ giúp ta kết thúc chuẩn độ.

$$MnO_4^- + 5Fe^{2+} + 8H^+ \rightarrow Mn^{2+} + 5Fe^{3+} + 4H_2O$$

$$2MnO_4^- + 5H_2O_2 + 6H^+ \rightarrow 2Mn^{2+} + 5O_2 + 8H_2O$$

3. a, $10FeSO_4 + 2KMnO_4 + 8H_2SO_4 \rightarrow 5Fe_2(SO_4)_3 + K_2SO_4 + 2MnSO_4 + 8H_2O$ (1)

$FeSO_4 + 2NH_3 + 2H_2O \rightarrow Fe(OH)_2 + (NH_4)_2SO_4$ (2)

$Fe_2(SO_4)_3 + 6NH_3 + 6H_2O \rightarrow 2Fe(OH)_3 + 3(NH_4)_2SO_4$ (3)

$4Fe(OH)_2 + O_2 \xrightarrow{t^0} 2Fe_2O_3 + 4H_2O$ (4)

$2Fe(OH)_3 \xrightarrow{t^0} Fe_2O_3 + 3H_2O$ (5)

b, Theo (1) $n_{KMnO_4} = 0,025\,.\,0,01815 = 4,5375.10^{-4}$ mol

$$n_{FeSO_4} = 5\,n_{KMnO_4} = 2,26875.10^{-3}\ \text{mol}$$

$$\Rightarrow C_{M\,FeSO_4} = \frac{2,26875.10^{-3}}{0,025} = 0,09M$$

Theo (2), (4) $n_{Fe_2O_3\,(4)} = \dfrac{1}{2}\,n_{FeSO_4} = 1,134.10^{-3}$ mol

Mà theo bài cho $n_{Fe_2O_3} = \dfrac{1,2}{160} = 7,5.10^{-3}$ mol

$\Rightarrow n_{Fe_2O_3\,(5)} = 7,5.10^{-3} - 1,134.10^{-3} = 6,366.10^{-3}$ mol $= n_{Fe_2(SO_4)_3\,(3)}$

$$\Rightarrow C_{M\,Fe_2(SO_4)_3} = \frac{6,366.10^{-3}}{0,025} = 0,255M$$

BÀI 53. LUYỆN TẬP
NHẬN BIẾT MỘT SỐ ION TRONG DUNG DỊCH

1. Có các lọ hóa chất mất nhãn, trong mỗi lọ đựng một trong các dung dịch sau: $FeCl_2$, $FeCl_3$, $CuCl_2$, $AlCl_3$, NH_4Cl. Chỉ dùng các ống nghiệm và dung dịch NaOH lần lượt thêm vào từng dung dịch có thể nhận biết tối đa được mấy dung dịch trong các dung dịch kể trên?

A. 2 dung dịch | B. 3 dung dịch.
C. 4 dung dịch | D. 5 dung dịch.

2. Cho dung dịch A chứa các cation Ba^{2+}, Fe^{3}, Cu^{2+}. Trình bày cách nhận biết sự có mặt của các cation đó trong A.

3. Cho các dung dịch chứa các caton riêng biệt Mg^{2+}, Al^{3+}, Ni^{2+}, Cl^-, SO_4^{2-}. Trình bày cách nhận biết sự có mặt của các ion trong dung dịch đó.

Bài giải

1-D

Cho NaOH lần lượt vào các mẫu thử.

- Mẫu thử nào có kết tủa trắng xanh sau đó hóa nâu đỏ ngoài không khí là $FeCl_2$

$$FeCl_2 + 2NaOH \rightarrow Fe(OH)_2 \downarrow + 2NaCl$$

$$4Fe(OH)_2 + O_2 + 2H_2O \rightarrow 4Fe(OH)_3 \downarrow$$

- Mẫu thử nào tạo kết tủa nâu đỏ là $FeCl_3$

$$FeCl_3 + 3NaOH \rightarrow Fe(OH)_3 \downarrow + 3NaCl$$

- Mẫu thử nào tạo kết tủa màu xanh là $CuCl_2$

$$CuCl_2 + 2NaOH \rightarrow Cu(OH)_2 \downarrow + 2NaCl$$

- Mẫu thử nào ban đầu xuất hiện kết tủa trắng sau đó kết tủa tan ra là $AlCl_3$

$$AlCl_3 + 3NaOH \rightarrow Al(OH)_3 + 3NaCl$$

$$Al(OH)_3 + NaOH \rightarrow Na[Al(OH)_4]$$

- Mẫu thử nào xuất hiện khí mùi khai thoát lên, làm xanh giấy quỳ tím là NH_4Cl

$$NH_4Cl + NaOH \rightarrow NaCl + NH_3 \uparrow + H_2O$$

2. Lấy một ít dung dịch, nhỏ từ từ NaOH vào, lọc lấy kết tủa đem hòa tan bằng dung dịch NH_3 thấy kết tủa tan một phần tạo thành dung dịch có màu xanh thẫm $\Rightarrow$ có Cu^{2+}

$Cu^{2+} + 2OH^- \rightarrow Cu(OH)_2$

$Cu(OH)_2 + 4NH_3 \rightarrow [Cu(NH_3)_4]^{2+} + 2OH^-$

Phần kết tủa không tan trong NH_3 có màu nâu đỏ là $Fe(OH)_3 \Rightarrow$ có Fe^{3+}

$Fe^{3+} + 3OH^- \rightarrow Fe(OH)_3$ màu nâu đỏ.

Lấy một ít dung dịch, nhỏ từ từ Na_2SO_4 và một ít dung dịch H_2SO_4 loãng vào, thấy xuất hiện kết tủa trắng không tan trong axit H_2SO_4. Đó là $BaSO_4$ trong dung dịch có chứa ion Ba^{2+}

$$Ba^{2+} + SO_4^{2-} \rightarrow BaSO_4 \downarrow$$

3. Nhận biết các ion riêng biệt: Mg^{2+}, Al^{3+}, Ni^{2+}, Cl^-, SO_4^{2-}

- Nhỏ vào các mẫu dung dịch thuốc thử là NaOH:

Nhận ra ion Mg^{2+} vì có kết tủa trắng: $Mg^{2+} + 2OH^- \rightarrow Mg(OH)_2\downarrow$

Nhận ra ion Al^{3+} vì có kết tủa trắng sau đó tan ra khi thêm OH^-

$Al^{3+} + 3OH^- \rightarrow Al(OH)_3\downarrow$

$Al(OH)_3\downarrow + OH^- \rightarrow [Al(OH)_4]^-$ tan

Nhận ra ion Ni^{2+} vì có kết tủa màu xanh lục $Ni^{2+} + 2OH^- \rightarrow Ni(OH)_2\downarrow$

- Nhỏ vào hai mẫu thuốc thử chứa hai anion dung dịch chứa Ba^{2+}. Nhận ra ion SO_4^{2-} vì tạo chất kết tủa màu trắng không tan trong axit

$Ba^{2+} + SO_4^{2-} \rightarrow BaSO_4\downarrow$

Mẫu chứa ion Cl^- là mẫu còn lại.

Chương 9
HÓA HỌC VÀ VẤN ĐỀ KINH TẾ XÃ HỘI MÔI TRƯỜNG

KIẾN THỨC CƠ BẢN

1. Năng lượng và nhiên liệu

1.1 Năng lượng và nhiên liệu có vai trò rất quan trọng đối với sự phát triển kinh tế

Các nguồn năng lượng chính: năng lượng hóa thạch (than đá, dầu mỏ,) loại này đang cạn kiệt dần. Năng lượng thủy điện, điện hạt nhân, năng lượng gió, năng lượng mặt trời.

1.2 Vấn đề đặt ra là nhu cầu về năng lượng ngày càng tăng, trong khi nguồn cung hạn hẹp và đang cạn kiệt. Giá dầu mỏ leo thang, làm suy thóai kinh tế toàn cầu.

1.3 Vai trò của Hóa học trong việc giải quyết vấn đề năng lượng

Sử dụng quy trình sản xuất xanh, sử dụng ít năng lượng.

Tìm kiếm nguồn năng lượng thay thế dầu mỏ, than đá

2. Vấn đề vật liệu

2.1 Vai trò của vật liệu trong đời sống

2.2 Vấn đề về vật liệu của nhân loại

2.3 Vai trò của Hóa học trong việc giải quyết vấn đề vật liệu

BÀI 56
HÓA HỌC VÀ VẤN ĐỀ PHÁT TRIỂN KINH TẾ

1. Nhiên liệu nào sau đây thuộc loại nhiên liệu sạch đang được nghiên cứu để sử dụng thay thế một số nhiên liệu khác gây ô nhiễm môi trường?

A. Than đá B. Xăng dầu

C. Khí butan (gaz) D. Khí hiđro

2. Người ta đã sản xuất khí metan thay thế một phần cho nguồn nguyên liệu thiên nhiên là khí thiên nhiên và khí dầu mỏ bằng cách nào sau đây?

A. Lên men các chất thải hữu cơ như phân gia súc trong lò BIOGAZ.

B. Thu khí metan từ khí bùn ao.

C. Len men ngũ cốc.

D. Cho hơi nước đi qua than nóng đỏ trong lò.

3. Một trong những hướng con người đã nghiên cứu để chế tạo ra nguồn năng lượng nhân tạo to lớn sử dụng cho mục đích hòa bình, đó là:

A. Năng lượng mặt trời. B. Năng lượng thủy điện.

C. Năng lượng gió. D. Năng lượng hạt nhân.

4. Hóa học đã góp phần giải quyết vấn đề nhiên liệu và năng lượng của nhân loại trong tương lai như thế nào?

5. Hãy kể 3 thí dụ về 3 loại vật liệu hóa học được dùng trong đời sống và sản xuất.

6. Nhiều loại sản phẩm hóa học được sản xuất từ muối ăn trong nước biển như: HCl, nước Gia-ven, NaOH, Na_2CO_3.

a. Hãy viết các phương trình hóa học biểu diễn các quy trình sản xuất đó.

b. Tính khối lượng NaCl cần thiết để sản xuất 15 tấn NaOH. Biết hiệu suất của quá trình là 80%.

7. Metan là thành phần chủ yếu của khí thiên nhiên. Tính thể tích khí thiên nhiên ở đktc chứa 92% metan cần thiết để sản xuất 10 tấn nhựa phenol fomanđehit (novolac).

HƯỚNG DẪN GIẢI

1- D.

2- A.

3- D.

4. Hóa học đã góp phần giải quyết vấn đề nhiên liệu và năng lượng

- Sản xuất CH_4 bằng hầm biogas hay bằng phản ứng Fischer-Trop.

- Sản xuất khí than khô và khí than ướt từ than đá và nước.

- Sản xuất các vật liệu chuyên dụng cho các nhà máy lọc hóa dầu, điện hạt nhân.

- Sản xuất các vật liệu chuyên dụng cho pin mặt trời, thiết bị đun nước nóng mặt trời, sản xuất các loại acquy.

- Sử dụng các nguồn năng lượng trong công nghiệp hóa học một cách tiết kiệm, hiệu quả.

5. Vật liệu hóa học dùng trong sản xuất và đời sống: Cao su, các vật liệu hợp kim, tơ, sợi ...

6. a) Từ muối ăn → HCl, nước Giaven, NaOH, Na_2CO_3

$$2NaCl + 2H_2O \xrightarrow{dpdd} 2NaOH + H_2 + Cl_2$$

$$H_2 + Cl_2 \xrightarrow{as} 2HCl$$

$$Cl_2 + 2NaOH \rightarrow NaCl + NaClO + H_2O$$

$$CO_2 + NaOH \rightarrow NaHCO_3$$

$$2NaHCO_3 \xrightarrow{t^0} Na_2CO_3 + CO_2 + H_2O$$

b) $$2NaCl + 2H_2O \xrightarrow{dpdd} 2NaOH + H_2 + Cl_2$$

Theo pt: 2. 58,5 gam → 2. 40 gam

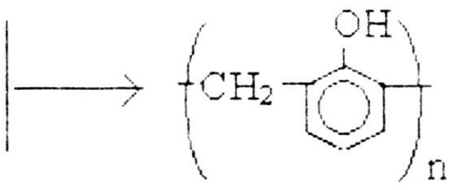
Vậy 21,9375 tấn ← 15 tấn

Với hiệu suất 80% thì khối lượng NaCl cần lấy là:

$$21,9375.\frac{100}{80} = 27,422 \text{ tấn.}$$

7. Sơ đồ

$$nCH_4 \rightarrow nHCHO$$



$$6nCH_4 \rightarrow nC_6H_5OH$$

Tức là: 7n mol $CH_4 \rightarrow$ 106n gam polime

$0.660377.10^6$mol $\leftarrow$ 10 tấn = 10^7 gam

$V_{khí\ CH_4} = 0,660377.10^6.22.4 = 14,8.10^6$ lít

$\Rightarrow V_{khí\ thiên\ nhiên} = 14,8.10^6.100/92 = 16,08.10^6$ lít = 16080 m^3.

BÀI 57. HÓA HỌC VÀ VẤN ĐỀ XÃ HỘI

1. Loại thuốc nào sau đây thuộc loại gây nghiện cho con người?

A. Penixilin, Amoxilin B. Vitamin C, glucozơ.

C. Seduxen, moocphin D. Thuốc cảm pamin, Panodol

2. Cách bảo quản thực phẩm (thịt, cá..) bằng cách nào sau đây được coi là an toàn?

A. Dùng fomon, nước đá. B. Dùng phân, đạm, nước đá.

C. Dùng nước đá, và nước đá khô. D. Dùng nước đá khô, fomon.

3. Phân bón, thuốc trừ sâu, thuốc kích thích tăng trưởng...có tác dụng giúp cho cây phát triển tốt, tăng năng suất cây trồng nhưng lại có tác dụng phụ gây ra những bệnh hiểm nghèo cho con người. Sau khi bón phân đạm hoặc phun thuốc trừ sâu, thuốc kích thích tăng trưởng cho một số loại rau, quả, thời hạn tối thiểu để sử dụng an toàn thường là:

A. 1-2 ngày B. 2- 3 ngày

C. 12-15 ngày D. 30-35 ngày.

4. Hãy lấy dẫn chứng chứng tỏ rằng có thể sản xuất được các chất hóa học có tác dụng bảo vệ và phát triển cây lương thực.

5. Hóa học đã sản xuất ra tơ, sợi cho con người. Hãy lấy 3 thí dụ sợi tơ tổng hợp để minh hoạ?

6. Ancol etylic là sản phẩm trung gian từ đó sản xuất được cao su nhân tạo, tơ sợi tổng hợp.

Có thể điều chế ancol etylic bằng hai cách sau:

- Cho khí etilen (lấy từ crăckinh dầu mỏ) hợp nước có xúc tác.

- Cho lên men các nguyên liệu chứa tinh bột.

a. Hãy viết các phương trình phản ứng tương ứng với hai phương pháp trên.

b. Hãy tính lượng ngũ cốc chứa 65% tinh bột hoặc thể tích khí crăckinh dầu mỏ chứa 60% khí etilen cần thiết để sản xuất được 2,3 tấn ancol etylic. Biết rằng hao hụt trong quá trình sản xuất là 25%.

7. Có thể điều chế thuốc diệt nấm dung dịch 5% $CuSO_4$, theo sơ đồ sau:

$$CuS \rightarrow CuO \rightarrow CuSO_4$$

a. Hãy viết phương trình hóa học của các phản ứng xảy ra?

b. Tính thể tích $CuSO_4$ 5% thu được từ 0,15 tấn nguyên liệu chứa 80% CuS. Hiệu suất của quá trình sản xuất là 80%.

Bài giải

1- C

2- C

3- C

4. Để giải quyết vấn đề lương thực, hóa học đã có những đóng góp sau:

- Sản xuất các loại phân bón hóa học như đạm, lân, kali, phân vi lượng...
- Sản xuất thuốc bảo vệ thực vật, diệt trừ cỏ dại, nấm bệnh, côn trùng phá hại mùa màng.
- Tổng hợp các hóa chất bảo quản lương thực, thực phẩm an toàn.
- Sản xuất thực phẩm nhân tạo, thay thế nguồn nguyên liệu là lương thực bằng các nguồn khác như sản xuất etanol từ tinh bột được thay bằng từ mùn cưa, vv...
- Sản xuất các loại phụ gia cho thực phẩm, như các chất tạo màu, tạo mùi, nhưng đảm bảo vệ sinh an toàn thực phẩm.

5. Ba loại tơ tổng hợp: tơ nilon, tơ caprolactam, tơ poliacrylat.

6. a) Các phương trình hóa học của phản ứng:

$$C_2H_4 + H_2O \xrightarrow{xt} C_2H_5OH$$

$$(C_6H_{10}O_5)_n + nH_2O \xrightarrow{H^+} nC_6H_{12}O_6$$

$$C_6H_{12}O_6 \rightarrow 2C_2H_5OH + 2CO_2$$

b) * Từ tinh bột

$$(C_6H_{10}O_5)_n \rightarrow nC_6H_{12}O_6 \rightarrow 2nC_2H_5OH$$

162n gam → 2n. 46 gam

4,05 tấn ← 2,3 tấn

Trong ngũ cốc có 65% tinh bột nên khối lượng ngũ cốc cần lấy để sản xuất ra 2,3 tấn etanol với sự hao hụt 25% (tức là với hiệu suất 75%) là:

$$4,05 \cdot \frac{100}{65} \cdot \frac{100}{75} = 8,308 \text{ tấn}$$

Cứ 1mol (22,4 lít) → 46 gam = 46. 10^{-6} tấn

1120000lít ← 2,3 tấn

Khí cráckinh dầu mỏ có 60% C_2H_4 và hiệu suất là 75% ⇒ Thể tích khí cần lấy là: $1120000.\frac{100}{60}.\frac{100}{75} = 2488,9.10^3$ lít = 2488,9 m^3

7. CuS → CuO → $CuSO_4$

a) Các phương trình phản ứng

$2CuS + 3O_2 \rightarrow 2CuO + 2SO_2$

$CuO + 2H_2SO_4 \rightarrow CuSO_4 + H_2O$

b) khối lượng CuS nguyên chất là: $0,15.\frac{80}{100} = 0,12$ tấn

CuS	→	$CuSO_4$
Cứ 96 gam	→	160 gam
Vậy 0,2 tấn	→	0,2 tấn

Do H = 80% nên khối lượng $CuSO_4$ thực thu được $0,2.\frac{80}{100} = 0,16$ tấn

⇒ Khối lượng dung dịch $CuSO_4$ 5% là:

$$C\% = \frac{m_{CuSO_4}.100}{m_{dd}} = \frac{0,16.100}{5} = 3,2 \text{ tấn.}$$

BÀI 58. HÓA HỌC VÀ VẤN ĐỀ MÔI TRƯỜNG

1. Trường hợp nào sau đây được coi là không khí sạch?

A. Không khí chứa 78% N_2, 21% O_2, 1% hỗn hợp CO_2, H_2O, H_2.

B. Không khí chứa 78% N_2, 18% O_2, 4% hỗn hợp CO_2, SO_2, HCl.

C. Không khí chứa 78% N_2, 20% O_2, 2% hỗn hợp CH_4, bụi và CO_2

D. Không khí chứa 78% N_2, 16% O_2, 3% hỗn hợp CO_2, 1% CO, 1% SO_2.

2. Trường hợp nào sau đây được coi là nước ***không*** bị ô nhiễm?

A. Nước ruộng lúa có chứa khoảng 1% thuốc trừ sâu và phân bón hóa học.

B. Nước thải nhà máy có chứa nồng độ lớn các ion kim loại nặng như Pb^{2+}, Cd^{2+}, Hg^{2+}, Ni^{2+}.

C. Nước thải từ bệnh viện, khu vệ sinh chứa các vi khuẩn gây bệnh.

D. Nước sinh hoạt từ các nhà máy nước hoặc nước giếng khoan không chứa các độc tố như asen, sắt... quá mức cho phép.

3. Môi trường không khí, đất, nước xung quanh một số nhà máy hóa chất thường bị ô nhiễm nặng bởi khí độc, ion kim loại nặng và các hóa chất. Biện pháp nào sau đây ***không thể*** chống ô nhiễm môi trường?

A. Có hệ thống xử lí chất thải trước khi xả ra ngoài hệ thống không khí, sông, hồ, biển.

B. Thực hiện chu trình khép kín để tận dụng chất thải một cách có hiệu quả.

C. Thay đổi công nghệ sản xuất, sử dụng nhiên liệu sạch.

D. Xả chất thải trực tiếp ra ngoài không khí, sông và biển lớn.

4. Sau khi tiến hành thí nghiệm nghiên cứu HNO_3 tác dụng với Cu, thường có những chất thải nào? Nêu biện pháp xử lí những chất thải này trong phòng thí nghiệm.

5. Sau bài thực hành hóa học, trong một số chất thải ở dạng dung dịch, chứa các ion: Cu^{2+}, Zn^{2+}, Fe^{3+}, Pb^{2+}, Hg^{2+},..

Dùng chất nào sau đây để xử lí sơ bộ những chất thải trên?

A. Nước vôi dư.

B. HNO_3.

C. Giấm ăn

D. Etanol.

6. a. Khi đánh vỡ nhiệt kế làm bầu thủy ngân bị vỡ, ta cần dùng bột lưu huỳnh rắc lên thủy ngân rồi gom lại. Hãy giải thích và viết phương trình hóa học?

b. Trong công nghiệp để xử lí khí thải H_2S người ta hấp thụ và oxi hóa H_2S theo sơ đồ sau:

$$H_2S \xrightarrow{Na_2CO_3} NaHS \xrightarrow{O_2\ \text{không khí}} S\downarrow$$

$$H_2S \xrightarrow{Fe_2O_3} Fe_2S_3 \xrightarrow{O_2} S\downarrow$$

Hãy giải thích và viết các phương trình của phản ứng xảy ra.

7. Để đánh giá độ nhiễm bẩn không khí của một nhà máy, người ta tiến hành như sau:

Lấy 2 lít không khí rồi dẫn qua dung dịch $Pb(NO_3)_2$ dư thì thu được 0,3585 mg chất kết tủa màu đen.

a. Hãy cho biết hiện tượng đó đã chứng tỏ trong không khí đã có khí nào trong các khí sau đây?

A. H_2S B. CO_2

C. SO_2 D. NH_3

b. Viết phương trình của các phản ứng hóa học xảy ra. Tính hàm lượng khí đó trong không khí, coi hiệu suất phản ứng là 100%.

c. Hãy xem xét sự nhiễm bẩn không khí trên có vượt mức cho phép không? Nếu biết hàm lượng cho phép là 0,01 mg/l.

HƯỚNG DẪN GIẢI

1- A

2- D

3- D

4. Sau thí nghiệm Cu tác dụng với HNO_3 thường thu được khí NO hoặc NO_2, muối $Cu(NO_3)_2$ và HNO_3 còn dư. Để xử lý chúng: trước khi làm thí nghiệm cần chuẩn bị dung dịch kiềm hoặc nước vôi và bông tẩm dung dịch kiềm (nút ống nghiệm bằng bông này để hấp thụ khí sinh ra hoặc cho khí sinh ra vào dung dịch kiềm)

$$2NO + O_2 \rightarrow 2NO_2$$

$$2NO_2 + 2NaOH \rightarrow NaNO_2 + NaNO_3 + H_2O$$

Phần dung dịch trong ống nghiệm cần xử lý bằng nước vôi hoặc dung dịch kiềm

$$Cu(NO_3)_2 + 2NaOH \rightarrow 2NaNO_3 + Cu(OH)_2\downarrow$$

$$HNO_3 + NaOH \rightarrow NaNO_3 + H_2O$$

5-A

Giải thích: nước vôi dư có môi trường kiềm, sẽ làm kết tủa các ion kim loại nặng

6. a) Lưu huỳnh phản ứng với thủy ngân ở điều kiện thường tạo muối thủy ngân sunfua không độc

$$Hg + S \rightarrow HgS$$

b) Xử lý H_2S bằng cách biến nó thành bột S không độc

$$2H_2S + Na_2CO_3 \rightarrow 2NaHS + CO_2 + H_2O$$

$$2NaHS + O_2 \rightarrow 2NaOH + 2S$$

$$3H_2S + Fe_2O_3 \rightarrow Fe_2S_3$$

$$Fe_2S_3 + 3O_2 \rightarrow 2Fe_2O_3 + 6S$$

7. a- Đáp án A

Kết tủa đen chứng tỏ trong không khí chứa H_2S.

b- $Pb(NO_3)_2 + H_2S \rightarrow PbS\downarrow + 2HNO_3$

$$n_{H_2S} = n_{PbS} = \frac{0,3585.10^{-3}\,gam}{239} = 1,5.\ 10^{-6}\ \text{mol}$$

Hàm lượng H_2S trong không khí là:

$1,5.10^{-6}\ .\ 34 = 51.10^{-6}$ gam = 0,051 mg/2lít = 0,0255 mg/lít.

c. Sự nhiễm bẩn không khí bởi H_2S vượt quá mức cho phép là 0,01 mg/lít tới 2,55 lần.

MỤC LỤC

HƯỚNG DẪN GIẢI BÀI TẬP HÓA HỌC 12
(Chương trình nâng cao)
Trần Trung Ninh – Vũ Thị Hòa

NHÀ XUẤT BẢN ĐẠI HỌC QUỐC GIA HÀ NỘI
16 Hàng Chuối – Hai Bà Trưng – Hà Nội
Điện thoại: (04) 39714896: (04) 39724770: Fax: (04) 39714899

Chịu trách nhiệm xuất bản:
Giám đốc: PHÙNG QUỐC BẢO
Tổng biên tập: PHẠM THỊ TRÂM

Chịu trách nhiệm nội dung
Biên tập: QUỐC THẮNG
Trình bày bìa: QUỐC VIỆT

Đối tác liên kết xuất bản:

CÔNG TY SÁCH – THIẾT BỊ GIÁO DỤC ĐỨC TRÍ

Mã số 1L-110 ĐH2009
In 3.000 cuốn, khổ 16 x 24 cm tại Công ty In Hưng Phú
Số xuất bản: 364-2009/CXB/30-56/ĐHQGHN, ngày 29/4/2009
Quyết định xuất bản số: 110 LK-TN/XB
In xong và nộp lưu chiểu quý II năm 2009.